TECNICA

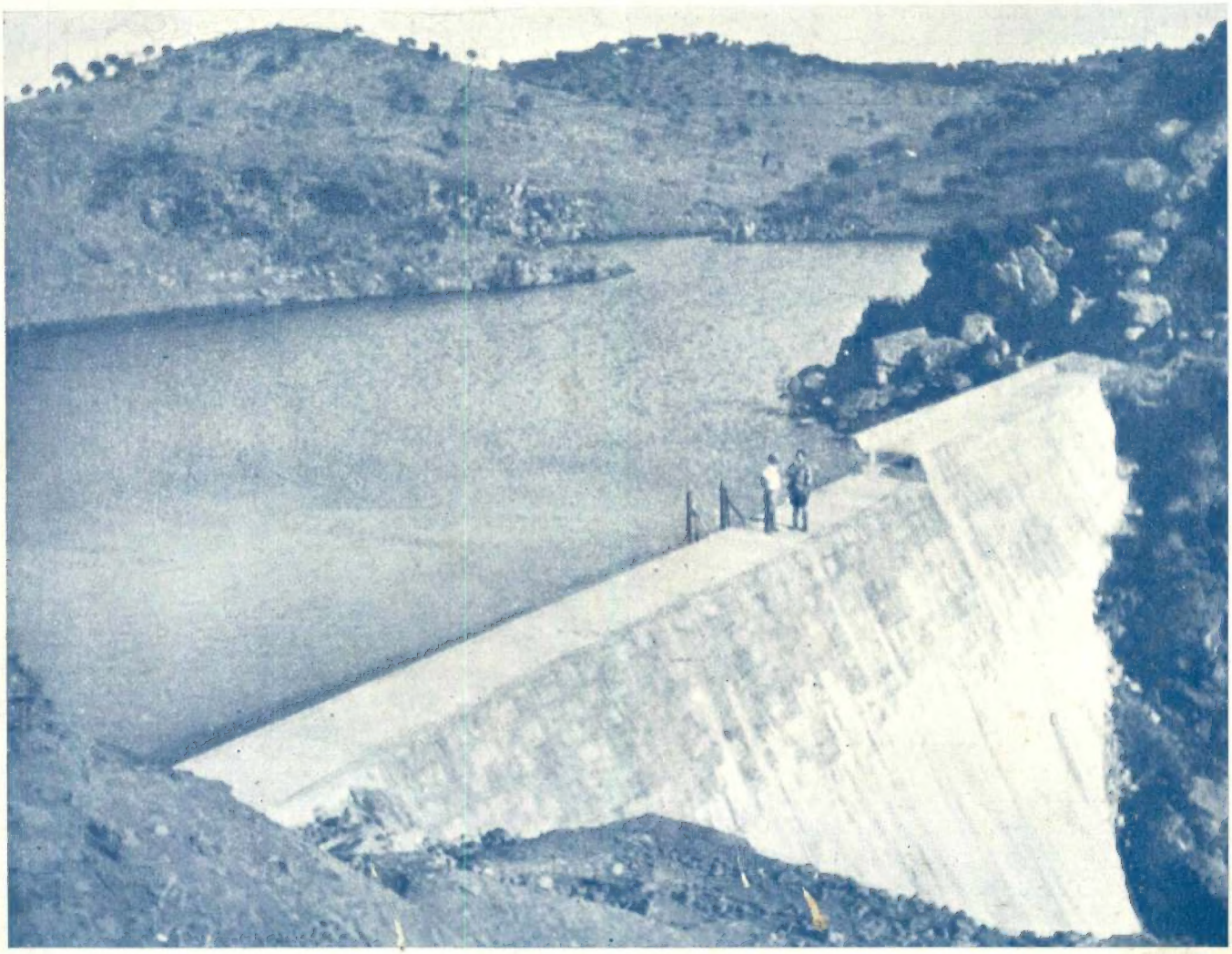
REVISTA DE ENGENHARIA

DOS ALUNOS DO

INSTITUTO SUPERIOR TECNICO

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
N.º 361
BIBLIOTECA

DEZEMBRO, 1929 NÚMERO 23



BARRAGEM DE JONGEIS
S. Cristóvão — Alentejo

Especialidades para Electricidade

Isolantes, Fios para Enrolamentos, Fios Resistentes, Pilhas e Acumuladores, Aparelhos de Medida, Dinamos, Motores e Transformadores de pequena potencia

T. S. F.

Aparelhos, Acessorios e Peças soltas

Instrumentos de Precisão Scientificos e Industriais

Fornecimentos para Engenheiros, Topografia, Optica e Fotografia. Aparelhos para usos Militares, Material para Desenho, Instrumentos de Calculo, Ferramentas de precisão, Publicações Tecnicas

ARMANDO CASQUILHO & C.ª — PIMENTEL & CASQUILHO, L.DA

ENGENHEIROS

Rua Eugenio dos Santos, 75, 77
Travessa de Santo Antão, 2, 4, 6

Lisboa

ACUMULADORES "TUDOR"

Para as seguintes aplicações

BATERIAS ESTACIONÁRIAS:

Centrais Eléctricas.
Iluminação de Socorro.
Tracção.
Iluminação de Casas de Campo.
Fábricas.

BATERIAS TRANSPORTÁVEIS para:

Automóveis.
Aeroplanos.
Usos Medicinais.
T. S. F.

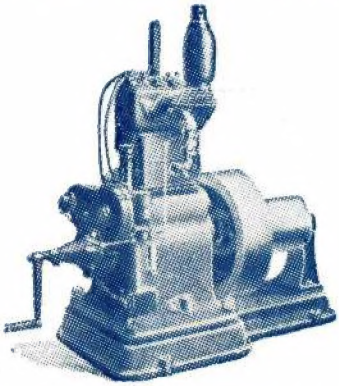
Unicos possuidores dos direitos conferidos pelo Ex.mo Sr. Engenheiro HENRI TUDOR de LUXEMBURGO.

Sociedade Portuguesa do Acumulador TUDOR

Escritório — **R. António Maria Cardoso, 68-1.º**
Telefone **T. 401**

Casa de Venda — **Rua do Alecrim, 99**
Telefone **T. 401**

"CONORD"



Motores a gasolina estacionarios
Grupos electrogéneos
Motores a gasolina para barcos
Grupos moto-bomba

RESISTENTES E ECONOMICOS

Preços reduzidos

CASA CAPUCHO

121, Rua de S. Paulo, 129 - LISBOA
R. Mousinho da Silveira, 143 - PORTO

TECNICA

REVISTA DE ENGENHARIA
DOS
ALUNOS DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

DIRECTOR: HENRIQUE VIEIRA

EDITOR E PROPRIETÁRIO: *Associação dos Estudantes do I. S. T.*

ADMINISTRADOR: A. METELLO DE NÁPOLES

Rdacção e Administração
I. S. T. — Rua da Boa Vista, 79
Telefone *T. 1254*

Ano 1929 **N.º 23**
LISBOA — DEZEMBRO

Composição, Impressão e Gravuras de
BERTRAND (IRMÃOS), LTD.
Trav. Condessa do Rio, 27 — LISBOA

BIBLIOTECA I.S.T.

SUMARIO

A administração e a contabilidade nas obras de engenharia, conferência realizada no dia 17 de Março de 1928 na Escola de Engenheiros de Caminhos, Canais e Portos, de Madrid por *D. Carlos Mendoza,* engenheiro de Caminhos, Director da Sociedade Anonima Mengenior e da Sociedade de Canalização e Fôrça do Guadalquivir. 193

Os grandes progressos da química analítica, pelo *Dr. A. Cardoso Pereira,* Professor de química no I. S. T. 198

Construção do muro de barragem de Jongeis, pelo *Engenheiro A. Simões Crespo,* I. S. T.. . . . 200

Os tufões do mar da China. Previsões. pelo *Engenheiro Carlos Alves,* antigo Director dos portos de Macau 203

Congresso Internacional de Minas, de Metalurgia e de Geologia Aplicada 207

Cálculo e Construção de uma Câmara de Combustão para carvão pulverizado e de uma Caldeira de tubos verticais, tipo Humboldt (Relatório). (Continuação), por *B. Mendonça* do curso de Eng.ª Electrotécnica do I. S. T. . 209

Símbolos e notações das grandezas eléctricas . 214

Publicações recebidas 218

Livros recebidos 219

Bibliografia 220

Regulamento de Pontes Metálicas 221

Número avulso . . . . . 4$00

ASSINATURAS

Continente ou Ilhas adjacentes:

3 números. . . . . 11$50
6 „ . . . . . 22$00
12 „ . . . . . 42$00

Colónias Portuguêsas e Espanha:

6 números. . . . . 29$00
12 „ . . . . . 53$00

Estrangeiro:

6 números. . . . . 39$00
12 „ . . . . . 68$00

DEPOSITÁRIO GERAL: ASSOCIAÇÃO DOS ESTUDANTES DO I. S. T.
RUA DA BOA VISTA, 79—LISBOA
TELEFONE: TRINDADE 1254

SIMÕES, CARMO, L.DA

IMPORTADORES DE MATERIAL ELÉCTRICO

Vendas por junto e a retalho

Instalações eléctricas

Orçamentos grátis

◆

12-Largo de S. Domingos-13

(Palácio Conde de Almada)

LISBOA

Telefone C. 641

CASA PALISSY GALVANI

Guilherme F. Simões, L.da

Colocações e reparações de campainhas eléctricas, telefones e pára-raios

LUZ ELECTRICA

Depósito de todos os aparelhos da sua especialidade

Prêços sem competência
Descontos aos revendedores

13, Rua Serpa Pinto, 15
LISBOA

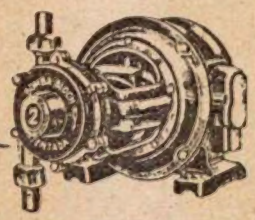
UMA GRANDE QUANTIDADE DE

AGUA

POR UM CUSTO INSIGNIFICANTE, OBTEM-SE FACIL E COMODAMENTE COM A

BOMBA BLOCH

A UNICA QUE NAO PRECISA LUBRIFICACAO
GARANTIDA POR MUITOS ANOS



Vende-se - Em todas as casas de Electricidade e Maquinaria do país

INFORMAÇÕES - MARIO PALAU ROURA
R. RODRIGO DA FONSECA, 48 - LISBOA
TELEF. MANUEL MAFARO TEL. N-1384

BELARD, LTD.

Rua dos Correeiros, 14
LISBOA

Telefone **C. 2989**

Construção Civil
Beton Armado

ESTUDOS — PROJECTOS
ORÇAMENTOS — EXECUÇÃO

Por administração ou empreitada

L'AIR LIQUIDE

Société Anonyme pour l'Étude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude

Capital: 88.000.000 de Francos
Séde: 48, Rue St. Lazare — Paris

Fábricas em Portugal:

LISBOA — Rua da Junqueira, 184 — Tel. B. 391
PORTO — Rua Nova da Estação, 695 — Tel. 1744

Oxigénio — Acetilèna dissolvida — Carboneto de cálcio

Aparelhos e acessórios para soldadura autogénica e corte oxi-acetilénico

Postos de soldadura eléctrica a arco
Eléctrodos

Acido carbónico — Ar comprimido

CIMENTO
TENAZ

De absoluta confiança para todos os trabalhos de responsabilidade, principalmente marítimos.

SECIL

Rua do Alecrim, 45-1.º—LISBOA

Telefone **T. 1460**

Tele { fónes { C. 218 / C. 219 / gramas - CANDIEIRO.

Casa fundada em 1832

JULIO GOMES FERREIRA & C.A, L.DA

Instalações Sanitárias

Aquecimento

Iluminação

Instalações Eléctricas de Cosinha

PROJECTOS e ORÇAMENTOS GRÁTIS

Estabelecimentos: { 82, R. da Victória, 88 / 166, R. Aurea, 170

Oficinas: 17, R. de S. Tiago, 19

LISBOA

Bérnard Guedes, L.DA

Rua do Crucifixo, 75, 1.o

Tele { fone **C. 1447** e **310** / gramas **Bargu**

Representantes para Portugal, da casa **Winget, L.td** de **Westminster, Inglaterra** especializada no fabrico de

BETONEIRAS
BRITADEIRAS
CLASSIFICADORES
TRANSFORMADORES
MAQUINAS
PARA
BLOCOS E **PLACAS**

Peçam catálogos e preços

TECNICA

HENRIQUE VIEIRA
DIRECTOR

Dezembro de 1929 Número 23

A administração e a contabilidade nas obras de engenharia

Conferência realizada no dia 17 de Março de 1928
na Escola de Engenheiros de Caminhos, Canais e Portos, de Madrid

POR

D. CARLOS MENDOZA

Engenheiro de Caminhos, Director da Sociedade Anonima Mengenior e da Sociedade de Canalização e Fôrça do Guadalquivir

Acedendo gostosamente ao amável convite com que me honrou a Associação de Alunos da Escola de Engenheiros de Caminhos, a ela dedico esta modesta conferência que não tem maior interêsse nem outra importância do que aquela que lhes haveis dado com a vossa solicitação e a vossa assistência.

Creio bem que dentro da especialidade da nossa carreira não possuo outros méritos além duma larga prática no exercício da profissão; e, como é, sem dúvida, devido a ela que haveis pensado em oferecer-me logar nesta tribuna, aqui venho para me ocupar precisamente duma questão de engenharia prática, ou melhor, inteiramente relacionada com a prática da Engenharia.

E' facto sobejamente sabido que o progresso material, à medida que avança, obriga a uma especialização cada vez mais acentuada em todos os ramos da actividade humana.

Este facto que é um bem, porquanto torna o ambiente limitado das nossas faculdades compatível com a amplitude, sempre crescente, da esfera dos conhecimentos adquiridos, não deixa de ser, por outro lado, um mal bastante grave. Um mal que começa já a sentir-se em todos ramos da vida e que conduz infalivelmente no seu seio o gérme aniquilador dêsse progresso de aspecto tão forte e grandioso.

O mal reside nisto:

Não pode considerar-se êsse conjunto de homens que se chama a Humanidade como uma imensa máquina em movimento, na qual cada orgão tivesse que desempenhar uma função própria, sempre a mesma, e em que cada movimento se devesse à acção de uma fôrça actuando sempre de igual forma, porque, se assim fôsse, bastaria agrupar os homens de maneira conveniente e ensinar com precisão a cada um o papel que lhe cabia desempenhar nêsse conjunto imenso da humanidade que vive e que trabalha.

Mas não, por felicidade e por desgraça. Nesta poderosa máquina humana cada elemento, dotado de inteligência e vontade, é livre, e, além da sua energia espiritual, dispõe a seu belo prazer das energias e fôrças naturais que utiliza também livremente.

Daí resulta que nêste mecanismo nem os elementos são tão dóceis e permanentes nem as fôrças se mantêm constantes. Por isso se diz que para a conservação e boa marcha dêste mecanismo humano se nessecita da harmonia social e de vários outros elementos de natureza vaga, lubrificante misterioso e de difícil aquisição do qual não necessitam as máquinas ordinárias.

E' esta harmonia, êste lubrificante maravilhoso, que uma especialização exagerada pode contrariar, porque são tantos os orgãos e tantas e tão variadas as combinações de movimentos possíveis nêste mecanismo, que forçosamente deve admitir-se a existência dum número considerável de contactos diferentes entre orgãos livres e inteligentes, exigindo a cada um dêstes a posse de conhecimentos em número tanto maior quanto maior possa ser o de contactos, o que é precisamente incompatível com uma especialização crescente.

Restringindo um pouco o ponto de vista e fixando-nos agora na função social que ao engenheiro costuma ser atribuída e que consiste na execução de obras, depressa se percebe que essa função não é independente, mas uma função de função, e que portanto para executá-la com acêrto há que atender não só à função em si como também àquela de que é dependente. Esta dependência deve ser harmónica pois que, se assim não fôsse, causar-se-íam perturbações de lamentáveis conseqüências na função total de que formamos parte, função que é a lei do progresso humano e cuja derivada em relação ao tempo não é senão o índice dêsse mesmo progresso.

Vem isto a propósito de se falar demasiadamente em especialização e de se exagerar o sentido desta palavra; e, de tal forma isso se faz que quási me atreveria a dizer que em muitos programas escolares se nota, desgraçàdamente, êsse defeito.

Igualmente nos interessa o que foi dito para justificar a importância do tema que vamos tratar, a fim de que todo aquêle que julgue serem a administração e a contabilidade das obras função imprópria da nossa especialidade, note que elas são funções de que a nossa especialidade depende em grande parte, ou melhor ainda, com as quais mantém relação tão íntima que igualmente se poderia afirmar serem aquelas dependentes desta.

Permití-me, antes que eu entre na matéria a tratar, os seguintes esclarecimentos prévios:

Não vou referir-me em nada do que se segue, porque não penso ocupar-me de tal, à administração e contabilidade das Obras Públicas porque o simples facto de estarem sujeitas a leis e regulamentos especiais estabelecidos pela Administração é bastante para que elas mereçam o meu maior respeito.

Mas, sem faltar a êsse respeito, pode bem afirmar-se que o que vou dizer em nada prejudicará o futuro engenheiro do Estado, porque fora das minuciosas regras e formalidades a que terá de sujeitar-se com excessiva uniformidade, oportunidades terá em que livremente possa fazer aplicação dos princípios em que assentarmos se os considerar dignos de os tomar em conta.

Assente, pois, que vamos referir-nos à administração e contabilidade das obras em geral, não será demais esclarecer que quando falarmos de engenheiros no decurso desta conferência pretendemos referir-nos sempre ao engenheiro de Caminhos, em relação imediata com as suas obras, e nunca ao que cultiva outro género de aplicações da sua carreira, de carácter especulativo ou scientífico.

Notemos ainda que esta conferência é dirigida em especial aos futuros engenheiros pois que os engenheiros já formados nada de novo aprenderiam ao ouví-la por conhecerem já pràticamente quanto nela se contém.

Notemos ainda, finalmente, que ao falarmos de obras nos referimos a obras de certa importância levadas a cabo pelo sistema de administração.

E basta de esclarecimentos prévios.

Estamos todos de acôrdo em que só ao engenheiro compete projectar, orçamentar e dirigir as suas obras. Mas, coisa estranha, esta unanimidade não só não existe quando se trata de administrá-las e contabilizá-las como também se generalizou o hábito de encarregar dessas funções terceiras pessoas que se designaram com os nomes de gerentes, administradores ou contabilistas.

Não tratarei nesta conferência de resolver a questão de modo definitivo e menos ainda discutirei se deve corresponder a uns ou a outros a função administrativa; vou apenas dizer o suficiente para mostrar o que julgo que interessa ao engenheiro saber a respeito destas (chamemos-lhe assim) especialidades.

Não vacilamos em expor a questão com toda a crueza e claridade; vamos, para isso, formular a seguinte pregunta:

Os serviços próprios do engenheiro têm carácter técnico ou administrativo?

Pela minha parte não hesito em responder que têm tanto de técnico como de administrativo e que podemos mesmo dizer que na maioria dos casos o carácter administrativo predomina sobre o carácter técnico.

Administrar, seguudo o dicionário não é senão dirigir ou governar.

O conceito é genérico, segundo se vê, podendo aplicar-se à direcção e govêrno tanto de coisas de todo o género como de pessoas. E' porém inegável que quando o govêrno ou direcção se refere principalmente a interesses é que a grande maioria das pessoas considera o vocábulo aplicado com maior propriedade.

Mesmo, porém, que o tomemos com a sua acepção mais restrita pode afirmar-se sem sombra de dúvida que o engenheiro é um verdadeiro administrador não só quando dirige a execução duma obra mas também quando simplesmente projecta porque o carácter administrativo da sua profissão está intrínsecamente ligado a esta.

Ao dizer que um engenheiro administra, não o faço com o sentido que poderia aplicar-se a todo aquele que com seus actos e resoluções afecta mais ou menos interesses próprios, ou alheios, mas sim em sentido próprio e, se me fôsse permitido acrescentar, no sentido profissional da palavra.

Desde que o engenheiro traz em mente concepções que mais tarde serão convertidas em realidade, e está dispondo, portanto, livremente, de um tesouro futuro que se traduzirá em interesses, provàvelmente alheios, públicos ou particulares, deixando de parte a riqueza que se encerra em todas as novas criações e a que poderíamos chamar o tesouro fruto da criação do génio, a redacção dum projecto não é senão a administração, por intermédio da técnica profissional, dêsse te-

souro inato, para que êle surja à luz da realidade e da vida com a menor depreciação e a maior pureza, porque há tesouros inatos que se perdem ou depreciam consideràvelmente com a forma do seu nascimento.

E' por isso que vemos formar parte dum projecto a Memória em que as diversas soluções se comparam entre si e se justificam as adoptadas, não sòmente sob o aspecto técnico, mas também apreciando o esfôrço a realizar para levar a cabo umas e outras e a utilidade ou rendimento que se obterá delas.

Formam igualmente parte do projecto os planos em cuja clareza e precisão todo o trabalho havido nunca será bastante pois não raras vezes sucede que um êrro numa simples nota seja origem de lamentáveis conseqüências durante a execução das obras.

Para que falar do caderno de encargos se é precisamente ao redigí-lo que o engenheiro dirige e governa todo o interêsse da obra, fixando normas para os seus materiais e para a sua execução e estipulando até as condições puramente económicas para levá-la a cabo?

Por último o orçamento. Este representa a valorização do esfôrço para realizar a obra, de que atrás falamos, ou, o que é o mesmo, a apreciação exacta das disponibilidades necessárias, E quem poderá negar que a execução dêsse orçamento é função essencialmente administrativa?

Nada há tão lamentável durante êste trabalho preparatório como esquecer-se o engenheiro dêste aspecto do seu trabalho profissional.

O projecto, especialmente no que se refere às suas condições económicas, deve merecer a maior atenção e, a proceder com algum pensamento preconcebido, deverá ser êste o de que as obras custarão provàvelmente mais do que o valor do orçamento, chamemos-lhe assim, teórico.

Tudo isto, meus Senhores, é de capital importância, pois, por desgraça, e para mais na época de utilitarismo em que vivemos, as pessoas incapazes de apreciar os triunfos de carácter técnico da nossa profissão, rendem-se fàcilmente ante o êxito económico e não sabem perdoar o fracasso.

Este é, por outro lado, o castigo que as multidões impõem àquêle que, talvez levado por um exagerado culto da sua sabedoria, descuida a administração dos bens comuns e esquece ou desbarata os interesses alheios que lhe estão confiados.

Estes lamentáveis êrros ou descuidos, êste encolher de ombros, esta pouca atenção pelo carácter administrativo da nossa função produz o desalento nos capitalistas e o descrédito, nem sempre justamente merecido, da nossa profissão.

Como uma chicotada na cara, ouvi eu pela primeira vez êste estribilho na boca de grandes capitalistas: "o jôgo, as mulheres e o engenheiro, são os inimigos do banqueiro", estribilho que é preciso que vá desaparecendo, o que apenas se conseguirá deixando-o sem fundamento, pelo menos da nossa parte.

E tudo isto, que é no fundo um problema de administração e que é também, em grande parte, aquilo em que deve apoiar-se o nosso crédito profissional, está já entre as mãos do engenheiro desde o momento em que esboça até aquele em que termina o seu projecto, antes mesmo, repito, de ter começado sequer a gastar dinheiro.

Passemos ao período da execução das obras.

Durante êste período, sem perder por um momento o seu carácter administrativo, o engenheiro deve conceder à contabilidade a atenção que merece pela sua importancia.

E' claro que haverá empregados puramente administrativos ou contabilistas que tomarão a seu cargo as operações de simples administração ou contabilidade, e até mesmo êles melhor que ninguém deverão organizar e dirigir o pessoal auxiliar de que necessitam.

Mas a direcção dessa administração e a inspeção dessa contabilidade devem competir ao engenheiro a não ser que a êste, por razões especiais, convenha afastar toda a responsabilidade e participação no que poderiamos chamar importância económica da obra, mas nêste caso bom será que o faça claramente saber desde o primeiro instante a quem de direito.

Porém, salvo êste caso excepcional, ao engenheiro, repetimos, deve competir a alta direcção administrativa e a inspecção e inspiração da contabilidade para obter desta os valiosos serviços que ela lhe pode e deve prestar.

Consideramos como uma desgraça nacional o facto de que isto se não tenha entendido nem praticado assim na generalidade. Mas é justo afirmar que tanta culpa pertence a uns como a outros, aos capitalistas como aos engenheiros.

E' freqüentíssimo que numa Empreza os serviços administrativos funcionem com absoluta independência dos serviços técnicos e que não notem as graves repercussões recíprocas do que se faz nas diversas secções, causando pena ver muitas vezes prejudicado por uns o trabalho dos outros, pela falta de harmonia e acôrdo com que deviam marchar.

Julgamos, por isso que, a ser possível, é no engenheiro que devem reünir-se estas duas classes de actividades quando se trate da execução de obras:

1.º — Porque será mais facil a êste formar um critério a respeito das possíveis repercussões recíprocas de que falámos, pela simples razão de que o engenheiro pode entender mais fàcilmente o que é de pura administração e contabilidade do que os contabilistas e administradores o que constitui a técnica do engenheiro.

2.º — Porque podem ser muitíssimo mais graves as repercussões que a parte técnica tenha sôbre a administrativa do que as inversas o que exige

que dominem de preferência os conhecimentos técnicos.

3.º — Porque é indispensável ao engenheiro para a marcha ordenada e económica das suas obras, um contacto contínuo com a contabilidade de que deve depender a administração devendo até inspirá-la como deixámos dito. Ora êsse contacto e essa inspiração não podem levar-se pràticamente a efeito senão fazendo-o por direito próprio e revestido da autoridade necessária para isso.

Não temos necessidade de insistir no primeiro fundamento porque êle se justifica com o seu simples enunciado; necessitamos porém, ampliar o que se refere ao segundo e ao terceiro.

É verdade que, admitida, como não podemos deixar de admitir, a honestidade como condição necessária às pessoas investidas de cargos, quaisquer que êstes sejam, posto que a hipótese contrária possa fazer-se igualmente tanto para uns como para outros, o que seria desgraçado em qualquer caso, é verdade, repetimos, que todos os desacertos do elemento técnico têm a sua repercussão no resultado económico por muito que pese à proficiência dos administradores e contabilistas pois que êstes não têm na realidade outro remédio que não seja registá-los nas cifras dos seus livros, da mesma forma que todas as economias que o engenheiro consiga pelas suas acertadas disposições técnicas, aparecem também na realidade económica qualquer que seja a forma como os livros de contas sejam orientados. Nisto, os escritórios administrativos não podem ser, ainda que queiram, senão um agente meramente passivo.

Vejamos a recíproca.

Pode haver, com efeito, repercussões em sentido inverso, da parte administrativa sôbre a parte técnica. Vejamos como.

Se os materiais adquiridos pela administração não são apropriados para a obra, por faltas cometidas pelo serviço administrativo, o caso tem evidentemente uma esperança de remédio na intervenção do pessoal técnico que rejeita ou aceita os citados materiais.

Se os fornecimentos não se fazem regularmente ocasionando atrazos ou prejuízos nas obras, ninguém terá mais interêsse em evitá-los do que aquêle a quem afectam mais directamente, isto é, o engenheiro, pelo que a sua intervenção será ainda favorável neste caso.

Se um êrro de contabilidade, fornecendo dados incompletos ou falsos leva o serviço técnico a formar um juízo errado àcêrca da marcha económica dos trabalhos, levando-o como conseqüência a adoptar medidas contraproducentes, ou, pelo menos, inoportunas, o mal causado seria também menor se essa contabilidade marchasse mais intimamente relacionada com o serviço técnico e em contacto directo com o engenheiro director.

Não quere isto dizer que deva existir confusão entre os dois serviços mas apenas que ambos devem ser orientados por uma direcção comum, para o que é forçoso reconhecer, como dissemos, que os serviços do engenheiro não devem ser apenas técnicos mas também administrativos, se é que êle pretende desempenhar com acêrto a missão que lhe está confiada.

Diziamos, finalmente, que o engenheiro deverá estar em contacto permanente com a contabilidade das obras e mesmo até dirigí-la, ou, pelo menos, inspirá-la.

É meu intento não cançar a vossa atenção; mas êste facto merece ser tratado mais detidamente.

É triste dizê-lo mas a verdade é que se está generalizada a idea de que um engenheiro é um homem cuja técnica nada tem que ver com a administração, não o está menos a de julgar que ela é estranha por completo à tecnica do guarda-livros e que, portanto, para nada precisa intrometer-se em coisas de contabilidade.

Pois bem: eu atrevo-me a dizer que não concebo como pode um guarda-livros fazer a sua contabilidade de obras sem a inspiração do engenheiro e como pode êste executar essas obras com acêrto sem uma comunicação constante entre ambos.

A questão é clara. Entre tôdas as contas da contabilidade há uma que principalmente interessa ao capitalista: é a conta de ganhos e perdas. Ora esta conta não existe para êle durante o período de execução das obras. Só quando estas findam é que êle olha com ansiedade para o resultado final em que se traduz com simplicidade e numa só vez, como ganho ou perda, a diferença entre a cifra dos gastos realmente feitos e a quantia orçamentada.

Porém, até êsse momento a contabilidade não o interessa senão como uma risonha esperança de economia do custo, ou um fundado receio de que o valor dêste chegue a ultrapassar a cifra prevista no orçamento.

É geralmente sabido que durante êste periodo a que podemos chamar compasso de espera, todos os olhares dos interessados no negócio convergem sôbre a cabeça do engenheiro confiando em que êle não dará como fruto um saldo negativo.

Deve pois haver da parte dêste o maior empenho em recorrer a toda a sua técnica para evitar um fracasso. A primeira coisa que deverá fazer, antes de começar as obras é verificar se no orçamento, feito ou não por ele anteriormente, se deve fazer alguma rectificação, porque ainda se está a tempo para o fazer quando se não tenha começado a gastar dinheiro.

Além disso, deverá tratar cuidadosamente de classificá-lo e dividí-lo em capítulos de natureza diversa, de acôrdo com as matérias que compreende e com as regras a seguir nesta primeira classificação, segundo as quais se devem agrupar em cada capítulo todas as partes da obra que constituem um conjunto fundamentalmente distinto dos outros, ou por formarem uma obra ou parte de obra independente, ou por constituírem um

conjunto de gastos produzidos por uma mesma causa.

Dêste orçamento assim feito deverá o engenheiro tirar as normas a que há de sujeitar-se a contabilidade, normas que devem constituir a inspiração a que atrás nos referimos, de forma que as diferentes contas totais ou parciais do orçamento possam comparar-se a todo o instante com as da contabilidade.

Dêste modo é fácil aos guarda-livros, que assim ficam conhecendo o orçamento, estabelecer periòdicamente ou em qualquer momento em que o engenheiro os solicite, mapas a que poderemos chamar de contabilidade comparada, os quais devem servir principalmente:

1.º — Para dar exactamente a cifra gasta em cada capítulo em comparação com a verba orçamental da obra executada até à data, com a indicação da diferença para mais ou para menos.

2.º — Para dar a conhecer as quantias ainda disponíveis no orçamento para cada parte da obra até ao seu completo acabamento.

Dêste modo, fechando-se a contabilidade todos os mezes, poderá o engenheiro seguir exacta e pontualmente a marcha económica dos trabalhos facto em que reside a sua principal função administradora e do qual obterá entre outras, as seguintes vantagens:

1.ª — Comprovar quais os preços unitários que tinham sido calculados por defeito e quais o tinham sido por excesso, para daí deduzir ensinamentos para o futuro.

2.ª — Saber quais os trabalhos que se executam com economia e quais os que saem caros, o que lhe servirá para evitar os excessos das despezas sôbre as previsões, introduzindo modificações no projecto ou na organização do trabalho, de forma a reduzir êsses excessos ou a atenuá-los consideràvelmente.

Quando isto não seja possível, poderá, pelo menos, formar juízo antecipado sôbre as compensações prováveis a esperar entre as economias e os excessos e, por último, prever com a maior antecipação a provável falta de recursos, evitando que esta surja como uma surpreza inesperada, com as fatais conseqüências que o facto traz consigo.

De tudo o que apontamos deduz-se claramente a conveniência de que exista uma estreita relação entre a contabilidade e o engenheiro encarregado de executar as obras.

E' curioso observar que, algumas vezes, emquanto os técnicos se encontram plenamente satisfeitos porque o trabalho se executa com regularidade, assegurando até que a obra está saindo a um preço bastante baixo, os administradores gritam, de mãos erguidas ao céu, que se acabaram as disponibilidades e ainda falta isto e aquilo para terminar a obra.

A que é devido isto a maior parte das vezes? Unica e exclusivamente à falta de entendimento comum.

Uma das causas destas dolorosas surprezas reside muitas vezes num excesso de polarização intelectual do engenheiro no sentido da obra pròpriamente dita, pondo de parte nos seus cálculos verbas importantes que, posto que não façam parte da obra pròpriamente dita, se gastam como uma conseqüência necessária da execução desta.

Não ter em conta estas verbas é, sôbre tudo, imperdoável quando o engenheiro trata de financiar a sua obra. Essas verbas são, por exemplo, o próprio projecto ao qual é preciso atribuir um valor, despezas de administração, concessão e outras análogas; gastos de constituição da sociedade quando é necessário constituí-la, emissão de títulos e seu sêlo, instalação de escritórios etc., etc.. Estas despezas atingem às vezes a ordem dos milhões de pesetas.

Porém, mesmo entre as verbas que formam parte integrante do custo da obra não é raro esquecer algumas importantes, tais como a de expropriações, esquecimento ou desleixo que tem feito muitas vezes quási fracassar iniciativas felizes.

Quero ainda chamar especialmente a atenção sôbre uma outra despeza que raras vezes tenho visto consignada e que pela sua extraordinária importância merece um capítulo separado. E' a despeza a que podemos chamar de assistência social aos operários.

E' costume já, dir-se há, considerar em todos os orçamentos, uns tantos por cento para acidentes de trabalho e até para reforma dos operários. Cremos porém que isso não basta e que existem ainda outras questões da mesma índole das quais o engenheiro director duma obra deve ocupar-se com tanto maior carinho e cuidado quanto maior seja a importância daquela.

Poderá dizer-se que estas obrigações são puramente patronais, obrigações do capital, mas mesmo assim nunca o engenheiro deve consentir que elas sejam, desatendidas não só pelo dever de humanidade que a todos toca mas também pela importância que indubitàvelmente tem sôbre a disciplina e boa marcha do trabalho.

Chamo em particular a atenção dos futuros engenheiros para êste ponto especial porque o considero de altíssimo interêsse.

É certo que a grande massa operária dum país está sob as ordens dos engenheiros civis. Já se pensou bem, já se teria falado bastante sôbre a importância que poderia ter a nossa acção conjunta, directora, e tutelar, na educação, no bem estar e na formação moral da classe trabalhadora, ainda que essa acção possa chamar-se transitória quando considerada individualmente mas que é sem dúvida permanente quando considerada como relação entre duas categorias sociais?

Já se pensou bem na importância que sôbre a marcha ordenada pacífica e disciplinada duma obra pode ter o facto do operário se considerar não como elemento de produção e de traba-

lho sujeito às regras frias dum contrato bilateral que procura obter dêle o máximo rendimento emquanto êle busca a máxima remuneração, mas sim como um homem em tudo semelhante a nós e aos seus patrões, homem em relação ao qual temos deveres a cumprir e que nos são impostos precisamente por aquilo em que consiste a nossa superioridade sôbre êle?

Porque a verdade é que nem em todas as obras devido à sua situação geográfica, se encontra o operário em condições de receber os serviços de assistência social que tanto o Estado como as instituições de beneficência lhe prestam nos centros urbanos. E hoje não é pràticamente possível conseguir que se organizem obras de assistência de forma que a sua acção se estenda a tantos e tão variados logares de trabalho como são os que vão surgindo na realidade.

Se nem o Estado nem a beneficência particular conseguem proteger o operário que trabalha nas nossas obras, devemos nós fazer quanto seja possível para que nos não faltem os recursos necessários para suprir aquela benéfica acção na medida das possibilidades. Refiro-me principalmente ao ensino dos filhos dos operários, à assistência religiosa e cultural, ao serviço médico e farmacêutico e à facilitação de meios de distracção nos dias de festa.

Por tudo isto, devem prever-se locais para escolas, capela, salão para cinema, conferências ou teatro, banda de música, etc. e para tudo isto deverão reservar-se os recursos suficientes segundo a importância da obra. Toda a atenção que o engenheiro preste a êstes serviços tem tanta importância pelo menos, como aquela que dedique ao próprio trabalho.

Devem igualmente prever-se alojamentos fixos ou transportáveis mas higiénicos, para o pessoal operário evitando o espectáculo dessas míseras cabanas que êles próprios constroem e que costumam converter-se em focos de incubação e propagação de toda a espécie de infecções.

Há, por desgraça, em Espanha grandes zonas infectadas de paludismo razão pela qual devem igualmente tomar-se em conta os meios tão conhecidos para combaté-lo.

Da eficácia dêstes meios quando não se regateiam os recursos para aplicá-los, poderia eu dar conta com exemplos bem recentes.

Como é diferente o ambiente moral e de satisfação que se respira numa obra segundo a maior ou menor grande atenção concedida a estas questões que parecem de ordem secundária. E quantas vezes poderia assegurar-se que os milhares de pesetas gastos com elas se traduziram não só nessa maior satisfação mas em consideráveis vantagens económicas em outros capítulos muito mais importantes do orçamento.

E, em todo o caso, o que adiantaríamos nós construindo obras e mais obras se com a nossa negligência neste campo descuidássemos, esta obra que não é, no fim de contas, senão fraternidade cristã, única base capaz de manter em equilíbrio o grande edifício social?

Vêdes bem, por todas estas razões, se a função administrativa do engenheiro tem ou não importância e se valia ou não a pena dedicar-lhe êste pedaço de palestra, pelo menos sob a forma singela como acabamos de o fazer.

Tenho dito.

OS GRANDES PROGRESSOS DA QUÍMICA ANALÍTICA

O Sr. Director da «Técnica», meu antigo e distinto aluno, solicita a minha colaboração. Na satisfação da minha acquièscência, feita de muito bom grado, desejo, em rápidas anotações, referir-me aos progressos mais recentes da análise química. Que o leitor, ainda mesmo que não tenha grande interêsse pelo assunto, permita que o faça, a quem é velho e apaixonado cultor dêste ramo da química.

Creio não me enganar que os mais consideráveis dêsses progressos são os referentes à microquímica e às reacções específicas.

São tão grandes os progressos da microquímica que, pode-se dizer, já entrou no quadro do ensino normal da análise. Algumas escolas do estrangeiro oferecem mesmo cursos especiais sôbre a matéria. Por exemplo: a Escola Superior Técnica de Hannover. A microquímica, além do mais, permite satisfazer a êste velho preceito: trabalhar com a

menor quantidade possível de material. Todos sabem da maneira admirável por que alguns mestres da química conseguiram obedecer a êsse preceito. Citarei apenas os memoráveis trabalhos de Berzelio sôbre o vanádio, que constituem, como é sabido, um dos mais belos monumentos da literatura scientífica moderna. Com excepção do carbono, não há elemento, como o vanádio, que se apresente com uma tal riqueza de combinações; pois, cóm uma pequena quantidade de material, Berzelio, magistralmente, esgotou o assunto. Com a microquímica bem se pode dizer que se deixará a perder de vista êsses grandes mestres da investigação scientífica. O gasto dos reagentes é tambem mínimo e os métodos são notáveis pela precisão e sensibilidade. Pode-se, de resto, combinar a macro — com a micro-análise, pois que, infelizmente, a micro-análise não dispensa a separação por grupos, como, habitualmente, na macro-análise. ([1]).

Outro tanto não acontece com as chamadas reacções específicas.

Com estas tornam-se inúteis tais separações. Cada cationte e cada anionte tem a sua reacção própria, manifestando-se, sem dúvida, só dentro de certas condições experimentais e algumas vezes, acrescentarei, com inaudita sensibilidade. O terreno é novo; muito há a desbravar; tanto mais para despertar o nosso maior interêsse. Novo, sem ter sido descoberto ontem; os trabalhos de arroteamento é que se têm intensificado últimamente. ([2]) Citarei algumas dessas reacções limitando-me às que são mais de perto conhecidas pela minha prática: a de Goppelsroeder, para o alumínio, com a morina (1:125 000 000); a de Feigl, com a benzoinoxima, para o cobre (1:200 000); a do mesmo químico austríaco, para o manganez, com o acetato de benzidina (1:333 000); a de Hahn, com a quinalizarina, para o magnésio (1:1 000 000); a de Cazeneuve, para o mercúrio, com a difenilcarbazida (1:100 000); a de Tschugaeff, já conhecida desde 1908, com a dimetilglióxima (1:400 000); — reacção elegante e sensível, assim a classificava o Dr. Ferreira da Silva, nos seus *Elementos de análise*, para o níquel; a de Lutz, para o potássio, com o hexanitrito de cobalto e sódio (1:1 000 000); a de Feigl, para a prata (1:5 000 000), com a p—dimetilaminobenzilidenarodamina e a de Griess (metafenilendiamina) para o ácido nitroso (com a sensibilidade ainda maior (1:100 000 000) empregando-se a nova fórmula ou reagente do A.).

Em conclusão: talvez se possa dizer que a química analítica do futuro, como previu Auger, se esteja a construir a sério. Então, uma análise qualitativa far-se-há em alguns minutos. E emquanto à micro-análise, essa já entrou na prática diária, como acima dou a entender; a própria análise quantitativa orgânica apresenta já hoje um admirável corpo de técnica, graças, sobretudo, aos trabalhos fundamentais de Fritz Pregl, professor da Faculdade de Medicina de Graz, prémio Nobel em 1923. Surprezos e incrédulos ficariam os manes de Berzelio se ouvissem dizer que é possível, pelos métodos originais, elegantes e simples de Pregl, fazer uma análise quantitativa orgânica com 2 a 10 mgrs. de substância.

Lisboa, Dezembro, 1929.

Dr. A. Cardoso Pereira
Professor de química no I. S. T.

([1]) Seja-me permitido citar alguns trabalhos que inspirei e dirigi sôbre a análise microquímica: Teses dos Drs. Celestino Henriques, 1922 (análise de cabelos pintados); Drago, 1924 (ácido cianídrico); Serrão Franco (sais de colesterina), 1925; Almeida Roque, 1925 (proc. de Nippe); Lemos e Seixas, 1925 (cocaína e sucedâneos); Vidigal, 1925 (picratos, cloro-auratos etc. de algumas substâncias tóxicas); Passos, 1926 (cocaína e estovaína); Simas Junior, 1926 (proc. Denigés para a identificação da cantaridina), Taquenho, 1926 (mercúrio). etc. Em especial mencionarei a tese de concurso do Dr. Lopes Rodrigues, hoje Prof. da Faculdade de Farmácia do Porto, *Análise microquímica qualitativa*, 1924, 1 vol. de 219 pgs., com 26 estampas (59 fig., algumas belamente coloridas, todas feitas sobre preparações do A.). Sôbre êste trabalho lê-se o seguinte na *Revista de química pura e aplicada*, vol. XVI, III Serie, 1 ano, 1924, pag. 240: "...precioso documento não só sôbre o valor deste ramo de química microscópica à pesquiza analítica dos catiões, mas sobretudo do esfôrço do autor em vulgarizar métodos ainda pouco conhecidos e menos ainda aplicados entre nós.„

([2]) Num interessantíssimo livrinho do prof. Auger, de Paris, publicado em 1921, *Principes de l'analyse chimique* e que o meu velho e muito querido Amigo Senhor Prof. Lepierre me fez o favor de oferecer há anos, já o A. diz que "não é absurdo esperar que se encontrem reagentes que formem um complexo estável e característico apenas com um único elemento, de maneira que a análise qualitativa simplificar-se-ía muito, pois que bastaria ensaiar sucessivamente estes reagentes sobre pequenas porções do líquido a examinar, sem ter de fazer separações prévias.„

Não vejo, porém, mencionadas por Auger, no seu livro de análise, publicado em 3.ª edição, de 1927, pela Associação dos alunos do Instituto de Química de Paris, muitas das reacções que menciono no texto.

Construção do muro de barragem de Jongeis

I — Fim da barragem — Trabalhos preparatórios

Esta barragem destina-se ao fornecimento durante o verão da água necessária para a lavagem de carvões e funcionamente da central térmica das minas de carvão de S. Cristóvão (Alentejo). A sua construção, iniciada em Setembro, foi, como era natural, contrariada pelas chuvas do inverno, que nêsse ano, 1927-28, foram excepcionalmente abundantes.

A urgência da sua utilização obrigava porém a aproveitar todas as condições, de modo a que não só ficasse concluída, antes do verão, mas cheia e capaz de fornecer a água necessária aos serviços da mina no período de estiagem.

Foi nestas condições que em Setembro de 1927 iniciei os trabalhos, por incumbência dos Eng.os Ramalho Rosa e Afonso Perestrelo, que tinham recebido da Ordem Coal Mines, proprietária da mina, o encargo da sua construção.

Fig. 1

Impunha-se a necessidade de preparar o trabalho de modo a não ser impedido durante o inverno. Com êste fim aproveitei um açude já existente a montante, o qual foi convenientemente rebocado com argamassa de cimento, no paramento de montante, e protegido de jusante com pedra proveniente da fundação.

O canal de fuga foi construído na margem esquerda, indo passar sôbre uma parte do muro que primeiro se pôde construir.

Ficava assim o resto da fundação inteiramente livre da água.

As informações locais mostravam-me ser a ribeira de Jongeis nítidamente torrencial sendo de pequena duração os grandes caudais. O canal de fuga foi preparado para um caudal de 4^{m3} p. s.

Quando o caudal fôsse maior deixa-lo-íamos invadir as fundações sem grande inconveniente. A experiência justificou êste modo de proceder. Com efeito, os caudais da cheia, que por vezes se avizinhavam de 20^{m3} p. s., eram de pequena duração, e os transtornos que traziam ao trabalho não eram de molde a impôr a construção de um canal de fuga capaz de lhes dar vazão.

Logo que o muro começou a elevar-se acima do leito da ribeira dispôs-se o trabalho sempre de modo a dar passagem por cima, junto à margem direita em que as fundações eram rocha compacta, a qualquer cheia eventual.

A fig. 2 mostra a barragem durante a construção, num dia em que a água, inesperadamente a galgou, sem outro inconveniente do que o da interrupção dos trabalhos por algumas horas.

II — Processo de construção

O muro foi construído em alvenaria de beton ciclópico, com os paramentos em blocos de beton, tendo-se empregado em toda a construção o cimento Tenaz, recebido em sacos.

O beton, fornecido por uma betoneira mecânica instalada na margem esquerda tão alto quanto foi possível, era conduzido por

gravidade e por intermédio de tubos até ao ponto de aplicação, emquanto a altura do muro permitiu dar aos tubos a inclinação suficiente.

Daí para cima, na parte onde não podia descarregar directamente o tubo, era a construção feita transportando o beton em padiolas, desde o tubo até ao local de utilização, por sobre a parte construída.

Fig. 2

A pequena distância de transporte do beton sôbre o muro, não justificava a utilização de meios mecânicos. Contudo, cêrca de um terço do beton empregado, foi despejado pelos tubos directamente no ponto de aplicação.

Veremos adiante o modo como era alimentada a betoneira.

A pedra utilizada foi a que primeiro se extraíu da fundação, e que para isso se foi deixando no ponto onde devia ser empregada, sempre que isso foi possível.

A maior parte, porém, foi colhida na margem direita, e transportada pelo seguinte dispositivo que eu já encontrei previsto pelo Eng.º Ramalho Rosa.

Na margem direita instalou-se um pau de carga com um guincho movido a vapor e que, encastrado na rocha e convenientemente espiado por cabos no extremo superior, arrastava as pedras dêsde a pedreira, sem o auxílio de outro meio de transporte.

Suspendía-as em seguida à altura aproximada em que deviam ser empregadas, onde eram recebidas pelo diferencial suspenso do carrinho de um cabo transportador aéreo, que seguia sensivelmente no plano médio do muro.

A pedra transportada pelo cabo até ao ponto conveniente, era ainda, com um pequeno esfôrço dos homens encarregados do assentamento, deslocada da vertical do cabo para um ou outro lado, à medida que o diferencial a ía descendo.

Dêste modo, as pedras, mesmo as maiores, eram fàcilmente assentes, no ponto desejado, sem sujeitar a parte construída recentemente, e ainda pouco consistente, a choques que pudessem abalá-la. Na fig. 2 vêm-se alguns blocos emergindo da água, em cima do muro.

III—**Britagem da pedra**

A pedra para o beton foi britada por um triturador de maxilas.

A pedra obtida na pedreira, depois de reduzida a dimensões convenientes para entrar no triturador, era transportada em vagonas Décauville para o depósito junto do triturador.

Êste depósito, situado num plano superior, tinha o fundo inclinado, e era disposto de modo a que a pedra vinha colocar-se à altura da bôca do triturador. Esta disposição facilita o trabalho de alimentação, que fica reduzido a uma pequena deslocação das pedras, no plano horisontal.

A brita, depois de passar por um crivo onde sofria a conveniente selecção, descarregava directamente na vagona que a transportava ao depósito junto da betoneira.

Fig. 3

IV—**Instalação da betoneira**

No mesmo plano, acima da betoneira, estavam três pequenos depósitos para a brita, areia e cimento.

Daqui eram os materiais despejados por gravidade na betoneira, passando por caixas de medidas que despejavam basculando em torno de um eixo.

Esta instalação funcionava do seguinte modo:

Emquanto a betoneira prepara a massa que contém, um homem encarregado da dosagem dos materiais, enche as respectivas caixas de medida, convenientemente colocadas sob tremonhas, munidas de portas cilíndricas manobradas cada uma por uma alavanca.

Procede do mesmo modo para a água, cuja dose, sendo variável com o estado de humidade da areia, é regulada à vista por intermédio de flutuador, que vai indicando a altura da água na caixa que serve de medida.

Uma vez pronta a betoneira a receber nova massa, abre-se a torneira da água e, fazendo-as bascular em tôrno do seu eixo, são despejadas as caixas dos outros materiais.

A betoneira não perdia dêste modo um tempo apreciável a carregar.

A carga era feita por um só homem, auxiliado por um rapaz quando era preciso um trabalho mais intenso.

Esta instalação permitiu fazer trinta massas por hora, o que constitui um bom rendimento.

V — **Fabrico de blocos**

Os paramentos do muro da barragem, fôram feitos em blocos de beton, com as dimensões de 60×30×30, e assentes com argamassa de cimento doseado a 1 : 2,5.

Os blocos destinados ao paramento de montante são prismáticos, e os do paramento de jusante são fabricados com uma face com o jorramento devido. Fôram fabricados em moldes de madeira com as partes laterais desmontáveis, e em grupos de 6 blocos por cada molde.

VI — **Fôrça motriz**

Como instalação de fôrça motriz, dispunha além do motor semi-diesel que accionava o triturador, de uma caldeira vertical que fornecia o vapor necessário para a máquina do guincho, e bombas para esgôto ou elevação da água para amassadura ou lavagem e rega das pedras antes do seu emprêgo.

VII — **Perfil do muro**

O muro da barragem foi construído com o paramento de montante vertical e plano. Ao paramento de jusante, já depois de iniciada a construção, foi resolvido alterar-lhe a inclinação, a fim de manter a estabilidade para uma altura de mais um metro do que a primitivamente prevista.

O desenho junto, fig. 4, representa a traço

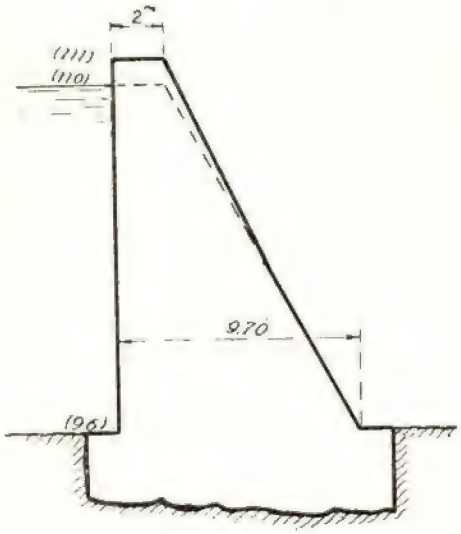


Fig. 4

interrompido a parte projectada que se alterou e a cheio o perfil do muro tal como foi executado.

A estabilidade do muro foi assim julgada assegurada, calculando-o só por gravidade, e sem contar com o apoio que as duas margens, bastante sólidas para o obrigar a trabalhar como arco, dado o seu pequeno comprimento, lhe poderiam oferecer.

Embebidos na alvenaria da construção, ficaram o tubo de descarga, com 40^{cm} de diâmetro, e o tubo de toma de água cêrca de 1,^{m}50 mais alto.

O beton da alvenaria foi doseado a 1:2,5:5.

VIII — **Descarregador de superfície**

Estavam projectados dois descarregadores, um em cada margem,

Foi porém resolvido fazer um descarregador único sôbre o próprio muro, como se vê na fig. 3, devido à circunstância de serem tanto o leito da ribeira, como a margem direita, de rocha dura e compacta.

A construção foi iniciada a 4 de Setembro, e terminada em Maio seguinte, ficando desde logo a barragem cheia.

A fig. 1 representa uma fotografia feita quando se terminou a construção.

ENG.º A. SIMÕES CRESPO
I. S. T.

Os tufões do mar da China

Previsões

(Continuação)

IV

Na fig. 1 que representa o corte horizontal teórico de um tufão, com a indicação esquemática das velocidades em diversos pontos, estão também traçadas as curvas de um barómetro registador, correspondente a 4 locais que fôram assolados por tufões, segundo as cordas *a*, *b*, *c* e *d* da secção horizontal. O ponto *a* foi atingido apenas pela zona A de um tufão; o ponto *b* pelas zonas A e B; o ponto *c* pelas zonas A, B e C e finalmente o ponto *d* foi atravessado por todas as suas quatro zonas.

apresentam em largos farrapos de aspecto fibroso, mais ou menos ondeantes) as quais convergem marcàdamente para o local do vórtice ciclónico.

Como se sabe, os cirrus são nuvens elevadas que pairam a alturas entre 8000 a 10000 m. acima do solo. O seu aparecimento indica a dispersão na atmosfera das camadas de ar húmido aspiradas pelo tufão. Se o centro do ciclone está na direcção S.S.E. em relação ao observador, os cirrus alinham-se segundo esta orientação, tomando ao mesmo tempo o rumo N.N.W. Entre-

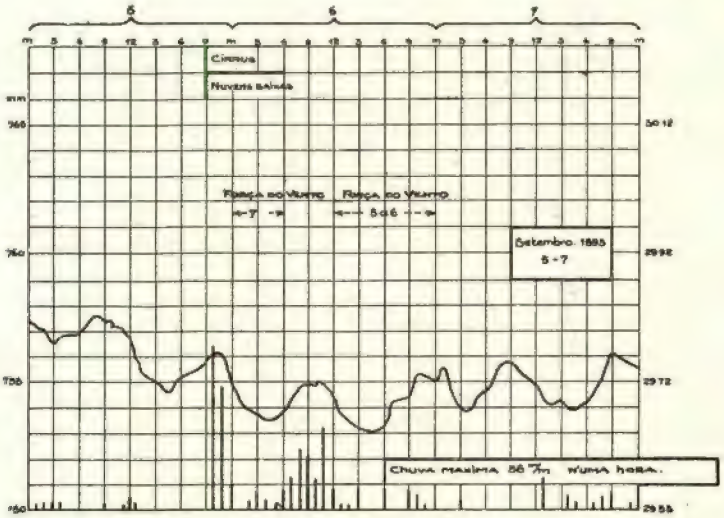


Fig. 8 — Vórtice passando a 250 milhas ao norte de Manila. Zona A

Para complemento e familiarização juntamos várias outras curvas barométricas, respeitantes a tufões típicos, passando a várias distâncias de Manila, desde o vórtice até 250 milhas, figs. 8, 9, 10, 11, 12 e 13. Estas figuras são completadas com as indicações das datas em que os ciclones fôram observados, fôrça do vento, aspectos das nuvens e chuva caída. A fig. 5, que é um simples esbôço, lembra as direcções que podem tomar o vento e as nuvens, quando um tufão se desenvolve nitidamente. Quando as condições atmosféricas são propícias, o que nem sempre acontece, principalmente nas regiões que ficam para além do paralelo de 20º de latitude Norte, os tufões assinalam-se com alguns dias de avanço por massas de cirrus (nuvens brancas que se

mentes observa-se que o vento sopra de N.N.E. para E, nos bordos da zona A do tufão. Pouco depois os cirrus aparecem mais densos e espraiados (cirro-stractus) a uma altitude de 5000 a 7000 m. vindos do S.S.E. se o vórtice se mantém no S.S.E. São estas nuvens que, por vezes, formam um manto quási contínuo, que dão logar ao aparecimento dos halos solares e lunares, tanto ao nascer como ao pôr dêstes astros, tão belamente coloridos (os do sol) de um intenso vermelho carregado a que já aludimos. Debaixo dos cirros-stratus aparecem, em pequenas manchas isolados, os primeiro cirro-cúmulos (fluctuando entre 3000 a 6000 m. de altitude) que são como os cirrus formados por convecção vertical com o aspecto de bolas de algodão, sem sombra, sepa-

radas umas das outras (ciel pommelé). As nuvens mais elevadas daqueles cumulus com a forma mais ou menos alongada vêm do S.E. se o vórtice se conserva em S.S.E., ao passo que os alto-stratus aparecem da direcção E.S.E., pairando entre alturas de 2000 a 3000 m., e formando um véu acinzentado que vai cobrindo progressivamente toda a atmosfera. Os cumulus de forma cupular arredondados, quando aparecem, vêm de E., mantando-se entre altitudes de 500 a 2000 m.

Todas as nuvens das regiões superiores da atmosfera (high and intermediate clouds) estão escondidas pelas nuvens mais baixas, carregadas de chuva, à medida que o ciclone se aproxima.

Completemos agora a descrição da figura 2, que representa um corte vertical esquemático de um tufão, no qual o seu eixo se apresenta inclinado sôbre a vertical do logar. Este fenómeno chamado de nutação, observa-se freqüentes vezes, principalmente na vizinhança das costas, parecendo devida às resistências que a base do tufão experimenta no contacto o solo. Na parte para a qual o eixo se inclina, os ventos concentram-se sôbre uma altura total reduzida, o que vem aumentar a violência dos ventos. Então a sua componente vertical, nas proximidades do centro, torna-se mais importante, exagerando, por conseguinte, os efeitos destruidores. Tais tufões são extraordinàrimente perigosos para as regiões que são abor-

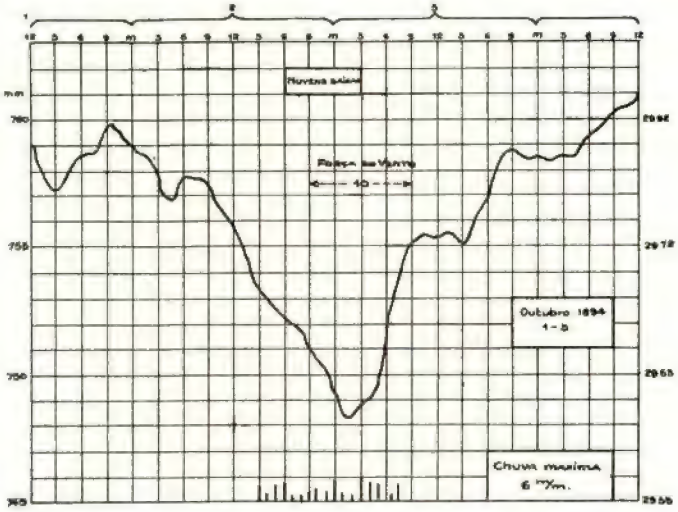


Fig. 9 — Vórtice passando a 80 milhas ao norte de Manila. Zona A

Estas nuvens baixas seguem aproximàdamente a direcção do vento, apenas com o desvio de 2 pontos, pouco mais ou menos, e são depois arrastadas pelo turbilhão ciclónico.

As nuvens das regiões inferiores divagam em geral em altitudes compreendidas entre 500 e 1500 m., tais como: os strato-cumulus, sob a forma de massas escuras e arredondadas, muitas vezes destacadas umas das outras; cumulo-nimbus mais baixas e acinzentas; nimbus ou nuvens de chuva, escuras e sem formas definidas, sob as quais circulam freqüentemente alguns fragmentos de côr negra, dispersos e muito baixos, conhecidos pela designação de "scuds„; stratus que pairam desde o rés do solo até altitudes de 800 m., que são nuvens estiradas, algumas vezes esfarrapadas pelo vento ou cortadas pelos cumes das serras. Emfim a direcção das nuvens superiores é caracterizada pelo caminho que tomam em busca do vórtice dos tufões. Na parte mais ao Norte das latitudes tropicais, estas nuvens nem sempre são vistas, por causa do nevoeiro ou chuva que as encobrem e que acompanham os tufões, algumas vezes desde que a região que vai ser assolada é invadida pela zona A do ciclone.

dadas no sentido da inclinação do eixo, ao passo que a cauda dêstes tufões é mais calma, verificando-se a rápida subida do barómetro, logo que o centro tenha passado. A zona de calma absoluta, designada pelo diâmetro *a b*, não tem em geral mais do que 10 a 15 milhas. Em altura a influência do tufão não se faz sentir além de 5 milhas. Os tufões têm pois mais a forma de um *plateau* do que a de uma coluna ou chaminé. Esta zona de calma absoluta é envolvida por uma outra de diâmetro a *b* ao nível do solo, cujo diâmetro é maior do que o dôbro da região de calma absoluta. A fig. 2, extraída da obra do Padre José Algué, está longe de ser desenhada à escala, pois visa apenas a descrever gràficamente, sem mais pretensões, os fenómenos ciclónicos de que nos ocupamos.

Em resumo, a finalidade dêste capítulo, é mostrar que certas indicações características relativa à marcha provável dos tufões podem ser deduzidas da observação do barómetro, da direcção do vento, do aspecto do céu, sem estar na dependência dos sinais de tempestade do Mar da China (China Sea's storm signals) cujas indicações nem sempre são de merecer confiança,

pelo atrazo com que muitas vezes são içados nos postos semafóricos costeiros, os quais interessam apenas as costas, isto é, as regiões vizinhas do Mar e as embarcações que navegam à vista daquelas, ou as freqüentam amiudadas vezes.

Um bom barómetro aneróide registador, devidamente rectificado, ao menos uma vez por ano, tiradas das direcções que seguem as nuvens, que são diferentes das do vento, em tempo de tufão. Estas direcções podem ser observadas fàcilmente por meio de um espelho, colocado horizontalmente, sôbre o qual são traçadas 8 linhas ou fios, segundo as direcções das pontas principais do compasso (rosa dos ventos).

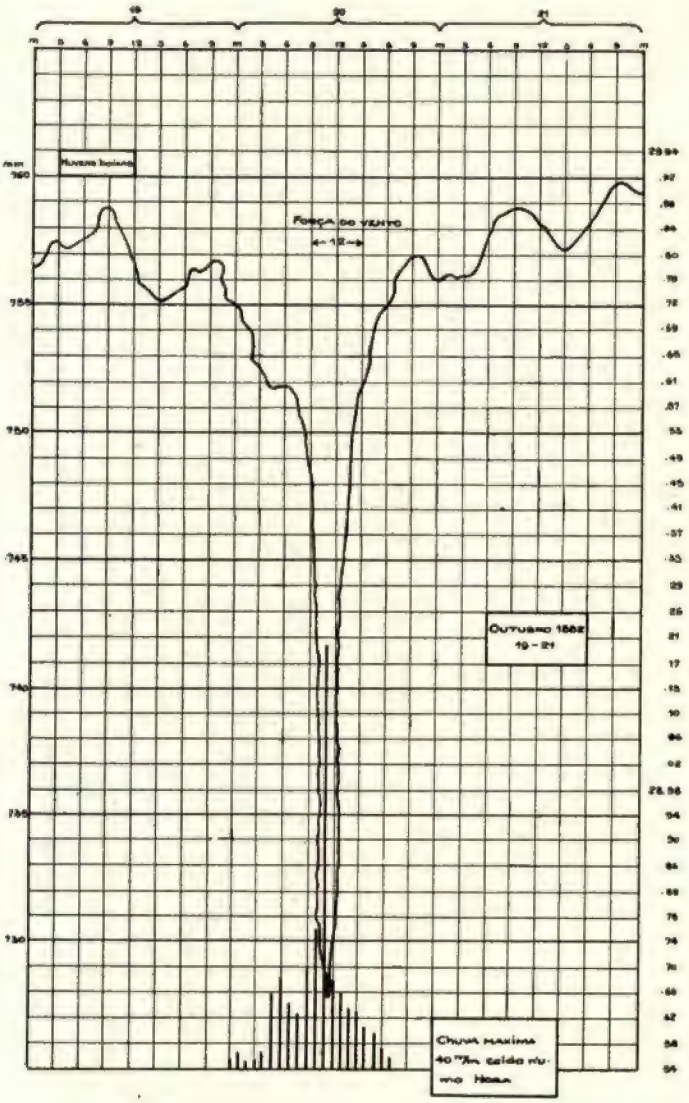


Fig. 10 — Vórtice passando sôbre Manila. Graves prejuizos causados pelo vento. Curva característica duma queda rápida de pressão

num dos observatórios da região, e todas as vezes que fôr sujeito a fortes e bruscas oscilações (depois da passagem de um forte tufão); um catavento para dar a direcção do vento, bem abrigado de redemoinhos provocados por edificações ou acidentes naturais do terreno e, finalmente, um baro-ciclonómetro, completam o apetrechamento necessário para fazer a previsão dos tufões com suficiente rigor.

Outras indicações podem, como vimos, ser

Previsões por meio do baro-ciclonómetro: emprêgo de ábacos. — Convém lembrar e resumir que velocidade num ponto qualquer do tufão resulta das componentes seguintes:

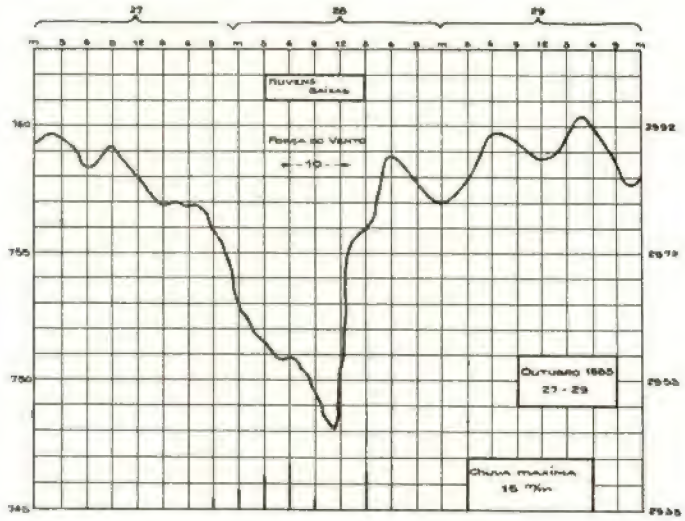
1.º — Da velocidade devida ao movimento de rotação do ciclone que é tanto maior quanto mais próximo está do centro do turbilhão.

2.º — Da velocidade radial para o centro de depressão.

3.º — Da velocidade geral de translação do ciclone.

Estas componentes têm valores diferentes em cada ponto do tufão. A convergência do vento para o centro é mais acentuada na periferia do que no centro; (veja-se, fig. 1, o corte horizontal teórico de um tufão com a indicação esquemática das velocidades nos diversos pontos) por causa da velocidade de translação, e um pouco maior na cauda do ciclone do que à frente.

De numerosas observações tiraram-se alguns resultados práticos pelos quais se chegou a êste princípio: a direcção média do vento num ponto, distante do centro de uma determinada quantidade, é função do sentido do deslocamento de um ciclone e da orientação do vector que une o ponto considerado ao centro. É sôbre o conhecimento, mais ou menos extenso, dêste princípio que se baseia o emprêgo do baro-ciclonòmetro ou dos ábacos (1) que o podem substituir. A parte do tufão mais à direita costuma-se designar por bordo perigoso, porque à velocidade de rotação dos ventos se junta aquela devida ao movimento de translação do ciclone. Inversamente a parte mais à esquerda é menos perigosa e por isso chamada bordo maneiro. No entanto esta distinção não tem grande cabimento, por a veloci-



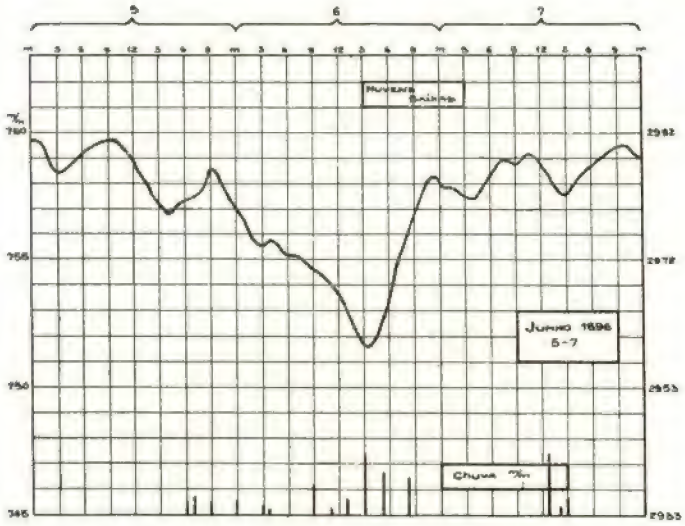


Fig. 11 e 12 — Vórtice passando a 30 milhas ao sul de Manila

(1) Estes ábacos fôram traçados, pelo distinto Engenheiro L. Descans, da Nederlandsche Maatschappy voor Havenworken, Amsterdam (Netherlands Harbour Works Co.) e gentilmente oferecidos para êste estudo.

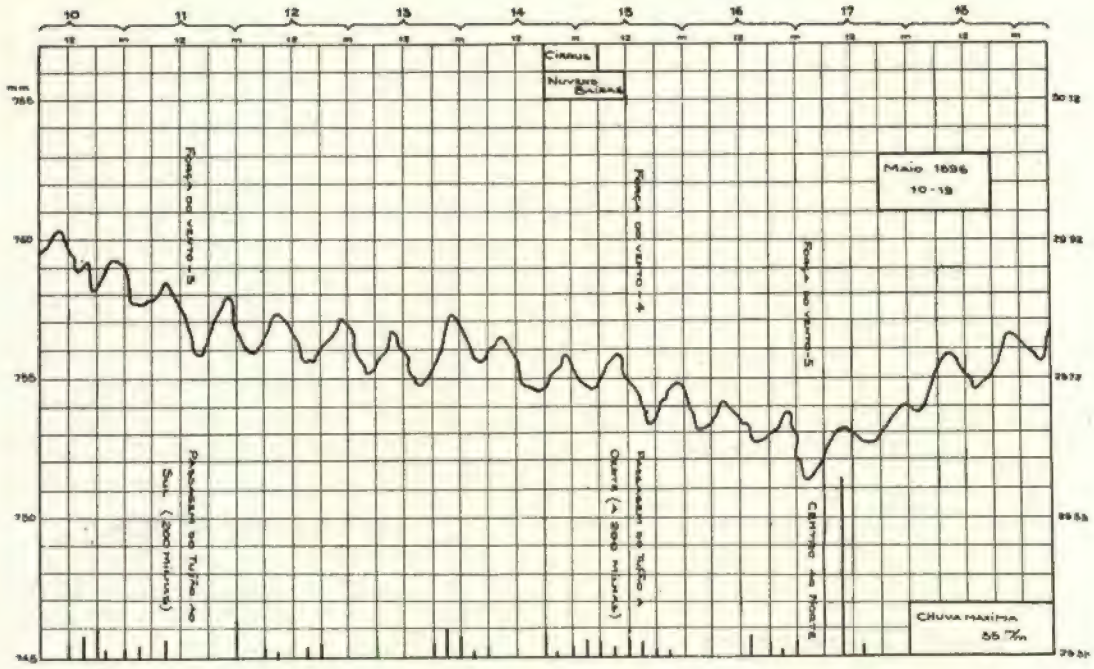


Fig. 13 — Traçado da curva barométrica referente a um tufão rodeando Manila

dade de translação ser em geral muito reduzida (5 metros por segundo, pouco mais ou menos).

No interior de um tufão as linhas de igual pressão barometricas (isobáricas) são curvas fechadas, que se aproximam da forma circular, as quais são concêntricas no vórtice. O gradiante barométrico (diferença de pressão segundo as normais às isobáricas) aumenta para o centro do tufão, segundo uma lei sensivelmente hiperbólica.

Eng.º Carlos Alves

Antigo director dos portos de Macau

Congresso Internacional de Minas, de Metalurgia e de Geologia Aplicada

VI Sessão — Liège 22-28 Junho 1930

Conforme as decisões tomadas em Dusseldorf em 1910, a VI Sessão do Congresso Internacional de Minas, de Metalurgia e de Geologia Aplicada terá lugar em Liège durante a Exposição Internacional de 1930 estando a sua realização colocada sob o Alto Patrocínio de S. M. o Rei Alberto I e também sob o do Govêrno Belga.

A organização do Congresso está a cargo da Associação dos Engenheiros pela Escola de Liège (A. I. Lg.) e da Sociedade de Geologia da Bélgica, em Liège, de acôrdo com as Sociedades designadas na reünião de Dusseldorf.

A data da abertura está fixada para 22 de Junho de 1930 e o seu encerramento para 28 de Junho de 1930.

O Comité Organizador acaba de publicar uma nota indicando:

1.º — A constituição do Comité de Honra,

do Comité de Patrocínio e do Comité de Organização.

2.º — O regulamento do Congresso.

3.º — A lista dos assuntos a versar.

4.º — O programa sumário das excursões e visitas de fábricas.

As questões a tratar referem-se aos assuntos que a seguir se indicam:

A — Secção de Minas

Trabalhos de pesquisa e reconhecimento.

Métodos modernos de exploração de minas de hulha, jazigos metálicos e pedreiras (métodos chamados de racionalização).

Produção e Utilização de Energia.

Extracção.

Ventilação. Grisú e Poeiras.

Preparação mecânica dos minérios e carvões.

Diversos.

B — Secção de Metalurgia

Alto forno (Oportunidade dos altos fornos de marcha rápida — Valorização dos sub-produtos).

Aços e Ligas ferrosas (Corrosão — Vazamentos em lingotes — Rails — Chapas de pequena espessura).

Fundição (Métodos de ensaio dos ferros fundidos — Ferros fundidos de grande resistência — Ferros fundidos temperados — Areias de fundição — Fundição maleável).

Outros metais — (Influência da concentração por flutuação dos minerais, no seu tratamento metalúrgico — Produção de metais por electrólise — Repercussão das explorações mineiras e metalúrgicas do Congo Belga na metalurgia da Bélgica.

Sub-Secção — Ligas não ferrosas

Ligas leves.

Ligas com cobalto.

Ligas não ferrosas destinadas ao corte de metais.

Revestimentos metálicos.

Sub-Secção — Combustíveis

Reactividade dos combustíveis.

Utilização dos combustíveis gasosos.

Contrôle térmico.

C — Secção de Geologia Aplicada

Metalogenia.

Combustíveis.

Hidrologia.

Métodos geofísicos de prospecção.

Diversos.

Excursões

Cada uma das secções de Minas, Metalurgia e Geologia Aplicada, organizará um certo número de excursões cujo programa definitivo brevemente ficará estabelecido,

Serão feitas visitas aos stands da Exposição interessando particularmente a Arte de Minas, a Metalurgia e a Geologia Aplicada e excursões técnicas, tanto quanto possível durante o período do Congresso.

Estão já sendo estudadas as seguintes excursões:

A — Secção de Minas

Visita das principais explorações mineiras de Campine e das bacias de Liège e Hainaut e ainda outras regiões.

B — Secção de Metalurgia

Visita das grandes fábricas metalúrgicas da Bélgica, possívelmente das do grande Ducado de Luxemburgo e dos grandes laboratórios industriais de metalografia.

C — Secção de Geologia Aplicada

Excursões a Campine, com cortes geológicos, durante o caminho, dos terrenos atravessados pelos poços.

Visita das minas de ferro de Couthuin e de algumas pedreiras de calcáreo e dolomite da região.

Visita das minas do vale de Lienne das explorações de coticula de Vielsalm e das nascentes minerais de Chevron.

Excursão geológica a Spa e eventualmente ao Neblon.

Todos os indivíduos, sociedades, instituições, colectividades, interessadas na arte de Minas, na Metalurgia ou aplicações da Geologia podem aderir ao Congresso quer a título de membro protector (quotização mínima 200 belgas) quer na qualidade de membro efectivo (quotização de 30 belgas por uma secção, mais 10 belgas por secção suplementar).

A lista das memórias a apresentar e todas as informações suplementares serão enviadas a quem o desejar por pedido ao Secretário Geral do Comité Organizador, 16, Quai des Eats-Units — Liège-Belgique.

Cálculo e Construção de uma Câmara de combustão para carvão pulverizado e de uma Caldeira de tubos verticais, tipo Humboldt

(Relatório)

(Continuado do número anterior)

Regimes de marcha da combustão na respectiva Câmara

Para cada qualidade de carvão convém saber antecipadamente a quantidade de ar em excesso que se está admitindo numa câmara de combustão, e, para isso, convém organizar um gráfico que, numa simples inspecção, nos permita determinar imediatamente o excesso de ar com que se está a trabalhar, conhecida a análise dos gases da chaminé.

O mesmo gráfico pode-nos fornecer as perdas em calor sensível, conhecidos, também, por sua vez, a temperatura dos mesmos gases na chaminé.

O quadro que a seguir organizámos é função da análise do carvão, que vamos empregar; com os seus dados, construímos o gráfico n.º 2, onde, além dos excessos de ar em função da % CO_2 nos gases da chaminé, se encontram também as percentagens de perdas em calor sensível correspondentes.

Temos, pois, a tabela dos excessos de ar em função da percentagem de CO_2 nos gases da chaminé.

% de CO_2 nos gases da chaminé	Volumes de ar em m^3	Ar admitido	% de excesso de ar	% de perdas em calor sensível		Observações
				a 370o C	a 120o C	
15,98	4,3754	0	0	15.25	4.70	Ar teórico
15	4,6600	0.2846	6,5	16,00	6.00	
14	5,0000	0,6246	14,3	17,20	7,60	
13	5,3800	1,0046	22,7	18,50	9,30	
12	5,8000	1,4246	32,5	19,45	11,35	
11	6,3800	2,0046	45,8	21,00	14,00	
10	7.0000	2,6246	59,9	22.80	16,90	
9	7,7700	3.3946	77.5	25,00	20,60	
8	8.7500	4.3746	99,9	27,80	25,30	
7	10,0000	5,6246	128	31,40	31,20	

Esta tabela foi calculada pela seguinte forma: Como se sabe a quantidade de CO_2 no volume dos gases está na razão inversa do volume de ar em excesso. Logo, sendo x a % de CO_2 resultante da combustão com o ar teórico e y a % de CO_2 achada na análise dos gases na chaminé, V o volume de ar teórico para queimar todo o carbono em CO_2 e V_1 o volume total de ar admitido, teremos que

$$\frac{x}{y} = \frac{V_1}{V} \quad \text{donde} \quad \frac{x}{y} \times V = V_1.$$

Como a percentagem do excesso de ar é igual a

$$\frac{V_1 - V}{V} \times 100$$

será esta percentagem igual a

$$\frac{\frac{x}{y} \times V - V}{V} \times 100 =$$

$$= \frac{\left(\frac{x}{y} - 1\right) V}{V} \times 100 = \% \text{ do excesso de ar}$$

Simplificando vem

$$\left(\frac{x}{y} - 1\right) \times 100 = \% \text{ do excesso d'ar.}$$

substituindo x e y pelos seus valores teremos que

$$\left(\frac{\% \ CO_2 \text{ com o ar teórico}}{\% \ CO_2 \text{ nos gases na chaminé}} - 1\right) \times 100 =$$

$$= \% \text{ do excesso d'ar}$$

A seguir damos o gráfico, (Fig. 2) organizado segundo os dados da tabela acima.

Análise imediata		Depois de sêco	Composição centésimal	
Humidade	22.8 %	1 %	C total	43.9 %
Carbono fixo	32.8 %	43.2 %	H	6.6 %
Matérias voláteis	36.6 %	48. %	N	0.8 %
Cinzas	7.8 %	7.8 %	O	40.2 %
	100.0 %	100.0	S	0.7 %
			Cinzas	7.8 %
				100.0 %

P_c = 3871 Calorias

1 % de Humidade

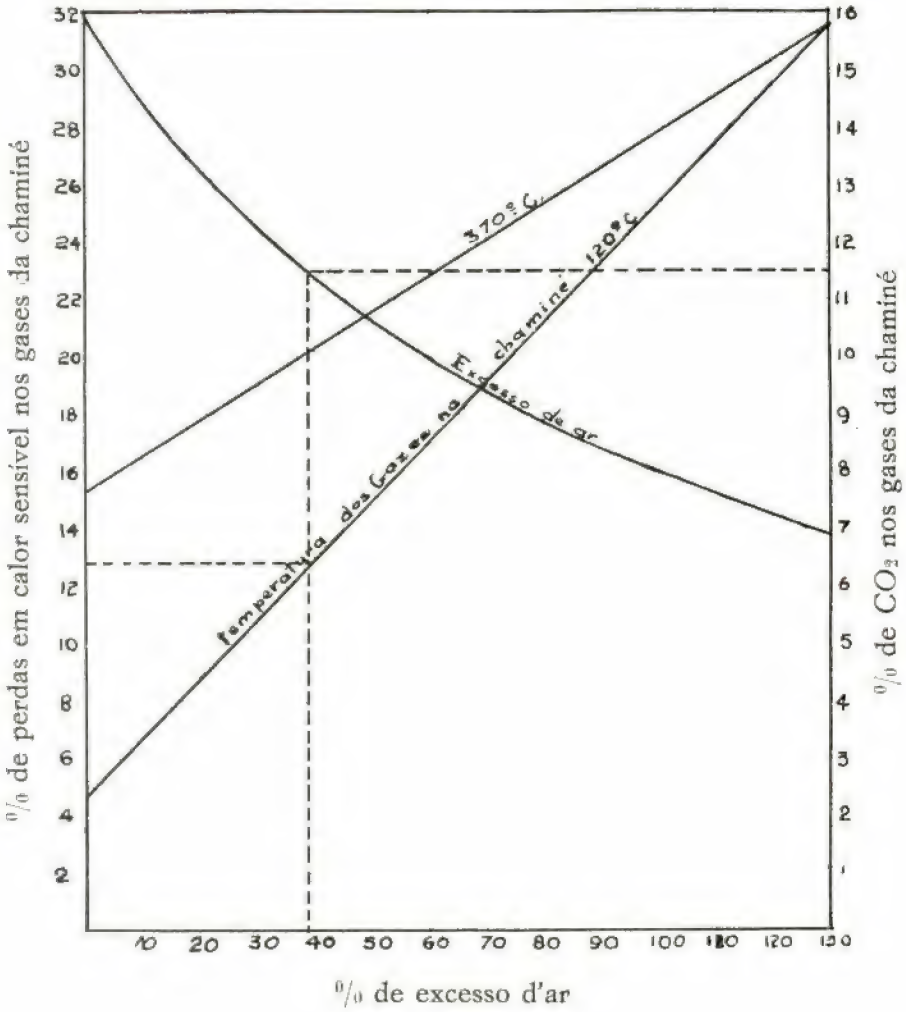


Fig. n.º 2

A maneira de nos servirmos dêste gráfico é a seguinte: Suponhamos que a análise dos gases da chaminé nos tinha revelado uma percentagem de *11,5* % de CO_2; procuramos no eixo das ordenadas, à direita, êste valor e por êle tiramos uma linha horizontal até encontrar a curva do excesso de ar; do ponto de encontro baixa-se uma vertical até encontrar a linha da temperatura dos gases da chaminé a *120º* C, e daqui, tirando uma horizontal até encontrar o eixo das ordenadas, à esquerda, correspondentes às percentagens de perdas em calor sensível dos gases da chaminé, encontramos que esta percentagem era de *12,8*. Prolongando a linha vertical, tirada do encontro da curva do excesso de ar, até ao eixo das abcissas, verificamos que a percentagem do excesso de ar com que se estava trabalhando, era de *39* %.

Querendo regular a temperatura da Câ-

mara de combustão pela admissão de ar em excesso, podemos aplicar a seguinte fórmula da Termodinâmica

$$Q_1 = \left(\frac{x \times 0{,}77}{28} + \frac{x \times 0{,}23}{16}\right)\left(a\frac{T_2 - T_1}{1000} + b\frac{T_2^2 - T_1^2}{1000^2}\right)$$

em que x é a quantidade de ar em excesso a admitir para uma dada temperatura.

Assim, supondo que pretendíamos saber qual deveria ser a quantidade de ar em excesso a admitir, para baixarmos a temperatura para 1550° C, recorreríamos ao gráfico n.º 1 [1] das temperaturas, o qual nos indicava que êsse excesso de ar devia absorver 2775 colorias por cada quilograma de carvão a queimar.

Logo, para uma temperatura de 1550° C tínhamos que

$$Q = 3997 - 2775 = 1222 \text{ calorias}$$

da fórmula de Q tiramos, pois, o valor de x, que será igual a

$$x = \frac{Q}{\left(\frac{0{,}77}{28} + \frac{0{,}23}{16}\right)\left(a\,\frac{T_2 - T_1}{1000} + b\,\frac{T_2^2 - T_1^2}{1000^2}\right)}$$

Fazendo $T_2 = 1550 + 273 = 1823$ e $T_1 = 273 + 15 = 288$ (temperatura do ar ambiente) e como para êste caso $a = 6{,}5$ e $b = 0{,}5$ temos que

$$x = \frac{1222}{\left(\frac{0{,}77}{28} + \frac{0{,}23}{16}\right)\left(6{,}5\frac{1823 - 288}{1000} + 0{,}6\frac{1823^2 - 273^2}{1000^2}\right)} =$$

$$= 2908 \text{ gramas de ar}$$

Logo a percentagem do excesso de ar a admitir será de

$$\frac{2918}{5635} \times 100 = 51\ \%$$

Cálculo da Câmara de combustão

A quantidade de calor desenvolvida nos 3 regimes indicados são os seguintes:

Marcha normal	$3871 \times 1600 =$	6 193 600 cal.
Marc. intermédia	$3871 \times 3200 =$	12 387 200 „
Marcha forçada	$3871 \times 4800 =$	18 580 800 „

[1] Veja-se o n.º 22 da Técnica de Novembro de 1929.

A experiência indica que o funcionamento das Câmaras de combustão, para o tipo de Caldeira a construir, é regular para uma capacidade de 150 000 calorias por metro cubico em marcha intermédia, considerando como capacidades limites de carga reduzida, as correspondentes à carga normal e à carga máxima, respectivamente 100 000 e 200 000 calorias por metro cúbico.

Temos, portanto, o seguinte quadro comparativo da cubicagem para os 3 regimes:

Marcha normal — 1600 kg. de carvão por hora.

Mínima capacidade	$\frac{6\,193\,600}{12\,5000} = 49{,}5\ m^3$	Capacidade média ~45m³
Máxima »	$\frac{6\,193\,600}{150\,000} = 41\ m^3$	

Marcha intermédia: 3200 kg. de carvão por hora.

Mínima capacidade	$\frac{12\,387\,300}{125\,000} = 99 m^3$	Capacidade média 91 m³
Máxima »	$\frac{12\,387\,200}{150\,000} = 92{,}5 m^3$	

Plena mar. forçada: — 4800 kg. de carvão por h.

Mínima capacidade	$\frac{18\,580\,800}{125\,000} = 148\ m^3$	Capacidade média 136 m³
Máxima »	$\frac{18\,580\,800}{150\,000} = 12{,}38 m^3$	

Partindo agora da capacidade de 90 m³, volume médio obtido para o regime de carga intermédia e variando de 10 em 10 m³ para menos obtem-se o seguinte quadro comparativo, relativo ao número de calorias por metro cubico de Câmara de combustão:

90 m³	$\frac{6\,193\,600}{90} = 68\,816$	cal. por m³/h. mar. normal
	$\frac{12\,387\,200}{90} = 137\,635$	» » » » interm.
	$\frac{18\,580\,800}{90} = 206\,453$	» » » » forçada
80 m³	$\frac{6\,193\,600}{80} = 77\,420$	» » » mar. normal
	$\frac{12\,387\,300}{80} = 154\,840$	» » » » interm.
	$\frac{18\,580\,800}{80} = 232\,260$	» » » » forçada

$$70\,m^3 \begin{cases} \dfrac{6\,193\,600}{70} = 88\,480 \text{ cal. por m}^3\text{/h. mar. normal} \\ \dfrac{12\,387\,200}{70} = 176\,960 \text{ » » » interm.} \\ \dfrac{18\,580\,800}{70} = 268\,296 \text{ » » » forçada} \end{cases}$$

$$60\,m^3 \begin{cases} \dfrac{6\,193\,600}{60} = 103\,226 \text{ » » » mar. normal} \\ \dfrac{12\,387\,200}{60} = 204\,453 \text{ » » » interm.} \\ \dfrac{18\,580\,800}{60} = 309\,680 \text{ » » » forçada} \end{cases}$$

Dos quatro volumes, o de 70 m³, é aquêle que permite aproximar simultâneamente os regimes dos limites indicados entre 100 000 (carga reduzida) calorias por m³/hora e 200 000 calorias por m³/hora (carga forçada), originando assim um funcionamento mais regular da Câmara de combustão, dado o largo limite que foi dado para o funcionamento da caldeira em regime de carga normal e forçada.

Os três números, embora não coincidam com os limites indicados, permitem, no entanto, fazer variar o funcionamento da Câmara de combustão sem que o número de calorias por m³/hora se afaste exageradamente nos seus três resultados, o que não se dá com os outros valores obtidos.

Foi, pois, o volume de 70 metros cúbicos que foi escolhido e que serviu de base ao respectivo desenho da Câmara de combustão.

Elementos acessórios da fornalha

Parafuso alimentador—Como em marcha forçada, a alimentação da Câmara de combustão é de 4800 kg. de carvão por hora, foi a mesma distribuida por quatro queimadores, a fim de tornar mais uniforme não só a nuvem de poeira do carvão como também mais regular a combustão dentro da respectiva camara.

Logo, cada parafuso tem de fornecer na carga máxima 1200 kg. de carvão por hora.

Como a densidade do carvão pulverizado é de 0,6 temos que o volume a fornecer por hora será igual a

$$\frac{1\,200\,000}{0{,}60} = 2\,000\,000 \text{ centímetros por hora}$$

Por segundo será

$$\frac{2\,000\,000}{3\,600} \simeq 556 \text{ cc.}$$

O volume do filete que transporte esta quantidade de carvão será igual a

$$V_1 = 0{,}2 \times \frac{\pi\, d^2}{4} \times p$$

em que p é o passo do parafuso; do diametro do filete exterior e $0{,}2$ é o rendimento volumétrico do filete.

O passo p faz-se igual a $p = 0{,}7d$.

O parafuso, na marcha forçada, dá 3 rotações por segundo, isto é, $n = 3$ *r. p. s.*

O volume de carvão a transportar por segundo será, portanto, igual a

$$V = v_1 \times n = 0{,}2 \times \frac{\pi\, d^2}{4} \times p \times n =$$

$$= 0{,}2 \times \frac{\pi\, d^3}{4} \times 0{,}7 \times n =$$

$$\simeq \frac{11}{100} d^3\, n$$

Daqui se tira que o diâmetro do parafuso deve ser igual a

$$d = \sqrt[3]{\frac{100\ V}{11 \times n}} = \sqrt[3]{\frac{100 \times 556}{11 \times 3}} =$$

$$= \sqrt[3]{1685} = 11{,}9 \text{ cm}$$

Queimadores. — Visto haver 4 parafusos alimentadores, existem igualmente 4 queimadores. Em cada queimador a poeira do carvão é arrastada do parafuso com 10 % do ar teórico, que é injectado com a velocidade constante de 25 metros por segundo.

Esta mistura arrasta por indução nova quantidade de ar até 20 % do ar teórico nas duas entradas suplementares que cada queimador tem, ambas podendo ser reguladas por meio de parafuso sem fim.

A entrada maior destina-se a regular a entrada de ar até à carga intermédia e a entrada mais pequena constitui a entrada suplementar de ar para a carga em marcha forçada até prefazer os 30 % do ar teórico que passa no queimador nêste regime.

Secção mínima de cada queimador, calculada para a marcha forçada. — Já vimos que o pêso de ar necessário para queimar 4800 quilogramas de carvão por hora é de 27049 kg. ou sejam 21000 m³ à temperatura 0° C e pressão de 760 m/m. Se supozermos

que o ar entra à temperatura de 27° C o volume correspondente será

$$V = 21\,000\left(1 + \frac{27}{273}\right) = 23\,078 \text{ m}^3/\text{hora}$$

Com o carvão só entra 10 % dêste volume que é distribuido pelos quatro queimadores. Logo a quantidade de ar que cabe a cada queimador em marcha forçada é igual a

$$\frac{23\,078 \times 10}{4 \times 100} = 576{,}95 \text{ m}^3/\text{hora}$$

ou sejam 576 950 litros de ar por hora.

A quantidade de carvão que atravessa o queimador por hora é de 1200 kg. a que corresponde o volume de 2^{m3} o qual junto com os $576{,}95^{m3}$ de ar prefaz o total de

$$576{,}94 + 2 = 578{,}950 \text{ m}^3$$

A secção do queimador por onde vai sair a nuvem de carvão é dada pela fórmula

$$w_1 = \frac{Q}{v \times 3600} = \frac{578{,}950}{25 \times 3600} = 0{,}006\,432 \text{ m}^2$$

ou sejam 64,32 cm² de secção.

Sendo a secção rectangular daremos a esta as dimensões

$$2 \times 32{,}16 = 64{,}32 \text{ cm}^2$$

A secção do colector que vai distribuir, sob pressão, o ar necessário à injecção será igual a

$$w_1 = \frac{23078 \times 10}{25 \times 3600 \times 100} \simeq 0{,}0257 \text{ m}^2$$

O diâmetro do colector terá a seguinte dimensão

$$\frac{\pi\, d^2}{4} = 0{,}0257 \quad \therefore \quad d = \sqrt{\frac{4 \times 0{,}0257}{3{,}14}} = 0{,}18 \text{ m.}$$

ou seja, 180 m/m de diâmetro.

A secção das entradas suplementares de ar para completar os 30 % do ar de injecção em cada queimador, dado que cada queimador tem de arrastar por indução, 20 % do ar de injecção, será igual à soma da área achada mais à que fôr necessária para deixar passar a quantidade de ar excedente. Logo temos que na marcha intermédia a quantidade de ar de injecção será igual a

$$\frac{14000 \times 20}{4 \times 100} = 700 \text{ m}^3 \text{ O°C } 760 \text{ m/m}$$

$$\text{a } 27^0 \text{ será } V_t = 700\left(1 + \frac{27}{273}\right) = 770 \text{ m}^3$$

A entrada de ar terá a secção

$$w_3 = \frac{770}{25 \times 3600} = 0{,}0085 \text{ m}^2 \text{ ou sejam } 85 \text{ cm}^2$$

A secção da entrada suplementar de ar para completar os 20 % de ar de injecção em marcha forçada será obtida da seguinte forma:

A quantidade de ar necessária para a marcha forçada é de 23078 m³ à temperatura de 27° C e pressão de 760 m/m.

Por cada queimador passará em cada entrada suplementar a diferença de ar entre os 20 % de ar da marcha intermédia e os 20 % da marcha forçada. Logo teremos

$$\frac{23078 \times 20}{4 \times 100} - 770 = 384 \text{ m}^3$$

A secção da entrada de ar suplementar correspondente será igual a

$$w_4 = \frac{384}{25 \times 3600} = 0{,}00427 \text{ m}^2$$

ou sejam 42,7 cm².

Cálculo das secções das entradas do ar adicional

A entrada do ar adicional é feita por 8 portas munidas de persianas, a fim de se poder regular à vontade a admissão do ar.

Como, além do volume de ar teórico necessário à combustão dos elementos constituitivos do carvão, vamos ter necessidade de admitir ar em excesso, vamos calcular a secção das portas até o limite de 50 % de excesso de ar. Teremos assim de juntar aos 70 % de ar teórico adicional mais 50 % dêste ar.

O volume de ar teórico para a marcha forçada, como já vimos, é de 23078 m³. Logo teremos

$$\frac{23078 \times 70}{100} \simeq 16155 \text{ m}^3$$

Juntando mais 50 % sobre 16155 m³, teremos que o volume de ar adicional, que se tem de admitir pelas portas laterais da Câmara de combustão será de 24232 m³.

A velocidade, com que o ar adicional vai entrar na fornalha, é função da depressão que se estabelecer dentro da mesma.

Sabemos que entre as temperaturas e as densidades dos gases existe a seguinte relação

$$\frac{\delta_1}{\delta_0} = \frac{T_0}{T_1}$$

em que δ_0, δ_1, são as densidades às temperaturas T_0 e T_1.

Como a densidade do ar à temperatura 0°C e pressão 760 m/m é $\delta_1 = 1{,}293$ e a dos gases da chaminé á temperatura 0° C e pressão 760 m/m é $\delta_2 = 1{,}304$ teremos que para o ar a 27° C e para os gases na Câmara de combustão à temperatura de 1877° C as densidades a essas temperaturas serão

$$\delta_1 = \delta_0 \times \frac{T_0}{T_1} = 1{,}293 \times \frac{273}{273 + 27} = 1{,}17663$$

e

$$\delta_2 = \delta_0 \times \frac{T_0}{T_1} = 1{,}304 \times \frac{273}{273 + 1877} = 0{,}16557$$

A depressão dentro da fornalha é dada pela fórmula

$$\varepsilon = H(\delta_1 - \delta_2) = H\,\delta_2 \times \frac{t_2 - t_1}{273 + t_1}$$

donde

$$\frac{\varepsilon}{\delta_2} = H\frac{\delta_1 - \delta_2}{\delta_2} = H \times \frac{t_2 - t_1}{273 + t_1}$$

e a da velocidade dos gases do ar na Câmara de combustão é dada por

$$V = \sqrt{2\,g\,H \times \frac{t_2 - t_1}{273 + t_1}} = \sqrt{2\,g \times \frac{\varepsilon}{\delta_2}}$$

em que ε é a depressão em milímetros de água ou seja a depressão em quilogramas por metro quadrado, H a altura a que o ar entra na Câmara de combustão e t_2 e t_1, as temperaturas dentro e fora da Câmara de combustão e g o valor da gravidade.

(Continua)

B. MENDONÇA

Do Curso de Eng.ª Electrotécnica do I. S. T.

Símbolos e notações das grandezas eléctricas

O Diário do Govêrno, I Série, de 11 de Outubro de 1929, publicou a seguinte portaria n.º 6409:

Sendo de toda a vantagem fixar definitivamente as notações e os simbolos relativos às grandezas eléctricas: manda o Govêrno da República Portuguesa, pelos Ministros do Comércio e Comunicações e da Instrução Pública, aprovar as regras estabelecidas pela Comissão Electrotécnica Internacional, relativas aos simblos e notações das grandezas eléctricas, e publicar no *Diário do Govêrno* o relatório respectivo, devendo de futuro ser adoptado em todos as escolas, documentos e publicações oficiais a ortografia, simbolos e notações propostos por essa Comissão.

Paços do Govêrno da República, 23 de Setembro de 1929. — O Ministro do Comércio e Comunicões, *João Antunes Guimarães*—O Ministro da Instrução Pública, *Eduardo da Costa Ferreira.*

COMISSÃO ELECTROTÉCNICA PORTUGUESA

Símbolos e notações das grandezas eléctricas

As notações e os símbolos que seguem, adoptados definitivamente pela Comissão Electrotécnica Internacional, são o resultado dos estudos ponderados das sub-comissões especialmente constituídas para êsse fim e fôram consagrados finalmente pela sua aprovação em sessão plenária.

A Comissão Electrotécnica Portuguesa, iniciando os seus trabalhos, tinha evidentemente de começar pela fixação das designa-

ções e símbolos representativos das grandezas eléctricas e dos sinais gráficos a empregar nos esquemas de instalações.

Adoptando como era lógico, a simbologia internacional, tinha que iniciar também a fixação da nomenclatura dentro dos critérios mundialmente adoptados.

Representa êste trabalho o primeiro passo nêsse sentido.

Havia que resolver a questão, que mais de uma vez se tem posto, relativa às designações das unidades eléctricas.

Optou a Comissão pela conservação das formas internacionalmente adoptadas. Como explicação e justificação dêste critério não será de mais recordar que a iniciativa da criação de um sistema internacional de unidades e medidas eléctricas é devida aos trabalhos de Wilhelm Weber, adoptados desde 1862 pela «British Association for Advancement of Sciences».

Reconhecendo a breve trecho que o sistema adoptado, tendo como base a massa de um grama, o comprimento de um centímetro e o tempo de um segundo, a par das suas incontestáveis vantagens, oferecia o inconveniente de conduzir a unidades demasiadamente pequenas umas, demasiadamente grandes outras, para as aplicações da prática, em 1864, a mesma benemérita associação propunha a criação de *unidades práticas*, múltiplas ou submúltiplas decimais de algumas unidades do sistema C. G. S. e lançava a idea de designar essas unidades pelos nomes dos físicos e electricistas de maior renome mundial.

O primeiro congresso internacional de electricidade, realizado em Paris em 1881, sancionou plenamente o sistema proposto pela «British Association», e a êsse facto deveu precisamente a sua importância.

Desde logo ficaram aceites as designações de *ohm*, *volt* e *farad*, propostas pela associação inglesa, para as unidades práticas de resistência, fôrça electromotriz e capacidade, em homenagem aos nomes ilustres de Ohm, Volta e Faraday. Adoptaram-se ainda as designações *ampere* e *coulomb*, de Ampère e Coulomb, para as unidades práticas de intensidade de corrente e de quantidade de electricidade.

No congresso de Paris, de 1889, assentou-se nas designações de *watt* e de *joule*, de Watt e de Joule, e no congresso de Chicago, de 1893, adoptou-se ainda a designação de *henry*.

São estas as unidades internacionalmente estabelecidas, a que virão juntar-se provàvelmente o *mho* e o *maxwell*, hoje de emprêgo muito generalizado, conquanto não estejam ainda internacionalmente conhecidas.

As designações propostas em 1893, de *gilbert*, *weber*, *gauss*, *oersted* e outras subseqüentemente apresentadas, como o *kelvin* e o *hertz*, não têm logrado a apresentação dos congressos internacionais, embora não pouco tratadistas as usem correntemente, por não se ter reconhecido unânimemente a utilidade ou conveniência do seu emprêgo.

Resulta pois que desde 1893 se encontram definitivamente estabelecidas as designações das unidades práticas eléctricas, cujo mérito principal é, precisamente, o de possuirem um carácter e uma designação internacional, que muito facilita o estudo e confrontação dos textos de língua diversa.

Em nenhum país se alteraram estas designações, que, se têm, sob o ponto de vista fonético, o inconveniente de constituír vocábulos mais ou menos estranhos à índole da língua, apresentam em contraposição as vantagens ponderosas acima aludidas.

Só na vizinha Espanha se vulgarizou a grafia deformadora de ómios, ampérios, vátios, etc., por alguns seguida também entre nós. Mas mesmo em Espanha não é unânime a aceitação dêsse critério, como bem o define a aprovação, pelo Congresso Luso-Espanhol para o Avanço das Sciências, realizado em Coimbra em 1925, de uma tese do Sr. Engenheiro Luís Couto dos Santos, Professor da Universidade do Pôrto, intitulada *Subsídio para a normalização da terminologia electrotécnica em língua portuguesa*.

E é interessante recordar também que não há muito, em Itália se desenhou certa tendência a favor da modificação da designação *volt* para a de *volta*, que correspondia ao nome, sem alteração, do ilustre físico italiano.

Mas logo um dos mais distintos engenheiros italianos, Emilio Piazzoli, se insurgiu pùblicamente contra essa tentativa, escrevendo: «La denominazione «volt» apòcope del gran nome di Volta (como «farad» è apòcope di Faraday) é stata, lo sanno tutti, ufficialmente adottada così — probabilmente per facilità di pronunzia internazionale e fors'anco per evitare omonimie cogli altri significati della parola «volta» — in omaggio al nostro Grande, dal congresso di Parigi del 1881; nel quale, in base a studi precedenti della «British Association», si stabilirono i nomi e le definizioni delle unità elettriche pratiche. In quel congresso l'Italia era rappresentata da Galileo Ferraris. Ora a me sembra, che nessuno possa sentirsi l'autoritá di modificare personalmente una denominazione divenuta internazionale per unanime consenso del più eminenti Elettricisti e Fisici del mondo, delegati al Congresso dalle rispettive Nazioni, ed alla cui scelta — cosí come è — l'Italia ha contri-

buito per mezzo di tanto illustre suo Rappresentante. E ciò dico, pure apprezzando il sentimento che fa dire e scrivere «volta».

Conseqüentemente, entende a Comissão que a pronúncia das designações das unidades deve respeitar a sua origem, dizendo-se, portanto:

Unidade	Pronúncia correcta
Ampere	Ampere.
Volt	Volte.
Ohm	Ome.
Coulomb	Culom.
Joule	Jule.
Watt	Uóte.
Farad	Farade.
Henry	Hénri.

A formação do plural deve fazer-se, conforme as regras também geralmente aceites, pela simples adição de *s* à forma do singular sem interposição de qualquer vogal.

Justificadas assim as resoluções da Comissão no que se refere às designações das unidades, por ser êste o ponto mais controvertido, só resta acrescentar que os símbolos e sinais convencionais adoptados o foram de harmonia com as regras internacionalmente aceites, e que num sentido de proveitosa unificação, muito convém adoptar também em Portugal, onde, até agora, não se estabeleceram regras fixas sôbre o assunto.

Achou porém a Comissão haver vantagem na simplificação resultante de se adoptar um símbolo único para trabalho e energia. Para a fôrça magneto-motriz adoptou-se como símbolo principal o a, embora a fixação definitiva do símbolo ainda esteja pendente de resolução internacional.

Comissão Electrotécnica Portuguesa, 12 de Julho de 1929.—*Maximiano Gabriel Apolinário—Vasco Taborda Ferreira—Cassiano Maria de Oliveira—Luís Couto dos Santos—Tito de Sousa Lopes—Augusto Bastos Ferreira do Amaral—João Roma—Joaquim Alvaro da Cunha Ferraz—Zeferino Augusto Soares.*

Regras gerais relativas às grandezas

a) Os *valores instantâneos* das grandezas eléctricas variáveis no tempo são representados por letras minúsculas, que podem ser afectas, em caso de ambigüidade, do índice *t;*

b) Os *valores eficazes* ou *constantes* das grandezas eléctricas são representados por letras maiúsculas;

c) Os *valores máximos* das grandezas eléctricas e magnéticas são representados por maiúsculas afectas do índice *m;*

d) Quando haja vantagem na distinção das grandezas magnéticas, constantes ou variáveis das eléctricas, as primeiras serão indicadas por maiúsculas, em caracteres redondo, normando ou tipo especial.

As letras redondas não podem ser usadas senão na representação de grandezas magnéticas;

e) Os ângulos são representados por minúsculas gregas;

f) As grandezas sem dimensões e as grandezas chamadas *específicas* serão representadas, sempre que seja possível, por maiúsculas gregas.

NOTAÇÕES ADOPTADAS

I — Grandezas

Nome da grandeza	Notações	Notação recomendada no caso em que não convenha empregar a notação principal
1. Comprimento	l	Nas equações de dimensões empregam-se as maiúsculas L. M. T.
2. Massa	m	
3. Tempo	t	
4. Angulo	$\alpha, \beta, \gamma, \ldots$	
5. Aceleração da gravidade	g	
6. Trabalho ou energia	W	A
7. Potência	P	
8. Rendimento	η	
9. Número de rotações por unidade de tempo	n	
10. Temperatura centigrada	t	
11. Temperatura absoluta	T	
12. Periodo	T	θ $\mathcal{E}$
13. Pulsação $\frac{2\pi}{T}$	ω	Θ
14. Freqüência	f	
15. Diferença da fase	φ	
16. Fôrça electromotriz	E	
17. Diferença de potencial eléctrico	V	
18. Corrente	I	
19. Resistência	R	
20. Resistividade	ρ	
21. Condutância	G	
22. Quantidade de electricidade	Q	
23. Indução electrostática	D	
24. Capacidade	C	
25. Constante dieléctrica	ε	
26. Auto-indução	L	$\mathcal{L}$
27. Indução-mútua	M	$\mathcal{M}$
28. Reactância	X	$\mathcal{X}$
29. Impedância	Z	$\mathcal{Z}$
30. Relutância	S	$\mathcal{R}$
31. Admitância	Y	
32. Fluxo magnético	Φ	$\mathcal{F}$
33. Indução magnética	B	$\mathcal{B}$
34. Campo magnético	H	$\mathcal{H}$
35. Intensidade de magnetização	J	$\mathcal{J}$
36. Permeabilidade	μ	
37. Susceptibilidade	$\varkappa$	
38. Fôrça magneto-motriz	a	$\mathcal{E}$

II — Unidades

As abreviaturas dos nomes das unidades eléctricas devem ser empregadas sòmente depois de valores numéricos.

1. Ampere	A
2. Volt	V
3. Ohm	Ω O
4. Coulomb	C
5. Joule	J
6. Watt	W
7. Farad	F
8. Henry	H
9. Volt-coulomb	VC
10. Watt-hora	Wh
11. Volt-ampere	VA
12. Ampere-hora	Ah
13. Miliampere	mA
14. Kilowatt	kW
15. Kilovolt-ampere	kVA
16. Kilowatt-hora	kWh

m — abreviatura de mili.
k — abreviatura de quilo.
μ — abreviatura de micro ou micr.
M — abreviatura de mega ou meg.

III — Notações e regras matemáticas

DESIGNAÇÃO	NOTAÇÕES	Notações recomendadas no caso em que não convenha empregar a notação principal
Diferencial total	d	*d*
Diferencial parcial	δ	
Base dos logaritmos neperianos	e	ε
Imaginário $\sqrt{-1}$	i	j
Relação da circunferência para o diâmetro	π	
Soma série	Σ	
Soma integral	*f*	

1.° — Os expoentes em algarismos árabes representam sòmente potências. (As expressões $sen^{-1}x$, $tang^{-1}x$, devem sempre ser substituidas por *arc sen x, arc tang x)*.

2.° — A vírgula é empregada para separar decimais, e, nos números, os grupos de três algarismos devem ser separados por um espaço e não por pontos ou vírgulas. (Exemplo: 1 000 000, e não 1.000.000 ou 1,000,000).

3.° — Na multiplicação dos números ou das grandezas geométricas designadas por letras recomenda-se o emprêgo do sinal × em vez do *ponto*, salvo os casos em que não há ambiguidade possível.

4.° — Para indicar a divisão numa fórmula recomenda-se o emprêgo da linha horizontal ou de dois pontos; poderá, contudo, usar-se o traço oblíquo, quando não possa originar ambiguidade; em caso de necessidade usar-se hão, para maior clareza, os parêntesis ou chaves ( ), [ ], { }.

5.° — Na escrita dos logaritmos considera-se recomendável a notação *Log* logaritmo neperiano, *log* logaritmo décimal.

IV — Abreviaturas dos pêsos e medidas

Comprimento: m; km; dm; cm; mm; μ = 0,001 mm.

Superfície: a; ha; m^2; km^2; dm^2; cm^2; mm^2.

Volume: l; hl; dl; cl; ml; m^3; km^3; dm^3; cm^3; mm^3.

Massa: g; t; kg; dg; cg; mg.

Nota. — Na representação gráfica das grandezas eléctricas ou magnéticas alternadas, o ângulo correspondente a um avanço de fase deve ser marcado em sentido inverso do da rotação dos ponteiros de um relógio.

A expressão simbólica da impedância de uma bobine de reacção, tendo uma resistência R e um coeficiente de auto-indução L, é

$$R + \sqrt{-1}\, L\omega$$

e a de um condensador de capacidade C

$$\frac{1}{\sqrt{-1} \times C\omega}$$

PUBLICAÇÕES RECEBIDAS

Revista Brasileira de Engenharia — Outubro de 1929 — O nosso aniversário — Nossa homenagem ao jubiléu da lâmpada incandescente — A glorificação de Edison por vários engenheiros — As descobertas de Edison — Milagres da luz — A ânsia da luz manifestada pela humanidade — Personalidade de Edison — Synopse histórica da luz — Primeiras aplicações da lâmpada Edison — Edison e o desenvolvimento da radiotelefonia — A primeira patente de Edison — As válvulas do rádio e o "efeito Edison„ — Paralelo económico entre a lâmpada e a vida — Porque se deve vulgarizar a electricidade — Como se fabrica uma lâmpada electrica incandescente — Algumas notas sôbre a iluminação do Rio de Janeiro, Francisco Lessa — A lâmpada incandescente e o abastecimento de energia eléctrica da cidade do Rio de Janeiro — Notas e curiosidades sôbre Edison — Edison na intimidade — Edison e a lenda de Aladino — Fios de barba como filamento — A lâmpada incandescente na opinião dos scientistas contemporâneos da sua invenção — A primeira estação central de New-York — Sêlo comemorativo do jubiléu da lâmpada incandescente — Secção Técnica — Novo ábaco para cálculo de uma linha de transmissão, J. Pantoja Leite — Secção Industrial — A regulação da velocidade das turbinas hidráulicas, Herm. Hengstler — Estudo da causa de fractura de uma tala de junção no km. 412 do ramal de S. Paulo, causando o tombamento de quási todos os carros da composição do M. N. L. I. J. B. Costa Pinto — A nova iluminação pública de Belo Horizonte, L. Franca — Prolongamento ferro-viário de Raul Soares a Cartinga — A remodelação da Capital Federal — Siemens Schuckert e a tracção electrica — Um levantamento com o theodolito "Zeiss„ n.º 1, por Grene — Campos eléctricos de provas — O automóvel e a electricidade na lavoura do café, Augusto Ramos — Cellebeton, Eng. da firma Christian & Nielsen — Aplicações dos rolamentos aos eixos de carros de estradas de ferro — As necessidades da indústria brasileira de lacticinios — J. Stone & Company Limited, Londres — Transmissor de Broadcasting Marconi de grande potência, typo A. D. 40 — O problema dos soalhos nas construções modernas — Instrumentos modernos de engenharia, um tacheómetro auto-reductor — A evolução do motor Diesel e o sistema "Sulzer„ a dois tempos — A campanha redoviar no Brasil — Depuração de domiciliários pelo sistema de "Tanques hydroliticos de Traviz„ — Algumas obras mandadas executar pela Perfeitura de Nictherey — Secção Económica-Financeira — O mês comercial — O Banco do Brasil e suas Agências — Crónicas e Informações — Revista das Revistas — Bibliografia.

Revista Politécnica — Agosto-Setembro de 1929 — A Questão Universitária, Dr. F E. Fonseca Teles — O Renascimento Italiano e o seu desenvolvimento — O Estilo, Dr. Alexandre Albuquerque — Les effets physiologiques des courants, Prof. A. Mauduit — Milagres da luz e as invenções de Edison — Diagrama de andamento de uma construção civil, Eng.º Agenor Guerra Correia — Modernos aparelhos de topografia, Eng.º E. Jacy Monteiro — Notas.

Boletim do Instituto de Engenharia — Outubro de 1929 — Da organização do Tráfego Ferroviário, Eng.º Jaime de Castro Barbosa — O Conselheiro António Prado e a Viação Férrea Brasileira, Eng.º José Ayrosa Galvão — Hospitais — Orientação, Eng.º Mário Alvaro de S. Camargo — Tratamento térmico dos trilhos, Eng.º João Batista da Costa Pinto — La Technopsychologie du travail industriel, Prof. Dr. Leo Walther — A Electricidade das linhas de subúbios entre as estações de D. Pedro II e Bangú da E. F. Central do Brasil, Eng.º Roberto Marinho de Azevedo — Movimento Social — Notas e Informações — Bibliografia — Parte Comercial.

Revista de Obras Públicas — 1 de Novembro de 1929 — Saltos del Duero: Aprovechamiento de águas del rio Esla, Vicente Machimbarrena — El pólder de Wieringen, Ramón Montalbán — La explotación ferrocarril y la electrificación de ferrocarriles, Francisco Jiménez Ontiveros — El Consejo de la Energia — Escalafones Trienio 1925-1928, José de Ucelay — Noveno Congresso de Quimica Industrial, Antonio Lopez Franco — Bibliografia — Crónica — Relación de articulos que ofrecen interés para el ingeniero.

15 de Novembro de 1929 — Saltos del Duero: Aprovechamiento de aguas del rio Esla, Pedro Martinez Artela — Un puente en los Alpes Bávaros, Ramón Rios Garcia — Sobre la formación profesional, Pedro M. González Quijano — La explotación ferroviaria y la electrificación de ferrocarriles, Francisco Jiménez Ontiveros — La actual legislación sanitária y sus modificaciones convenientes; José Maria Cano Rodrigues — Nuevo tren de dragado para el puerto de Bilbao, J. B. P. — Bibliografia — Crónica — Libros recibidos — Relación de articulos que ofrecen interés para el ingeniero.

Revista da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses — Setembro-Outubro de 1929 — Estradas de Beton em Portugal, Eng.º J. P. Almeida Graça — Simbolos e notações das grandezas eléctricas, Com.ão Electrotécnica Portuguêsa — O cinqüentenário da lâmpada eléctrica, Eng.º Rodrigues da Silva — O traçado das estradas e o automobilismo, Eng.º F. X. V. Pacheco de Castro — Regulamento de Pontes Metálicas — Vida Associativa — Informações.

Cemento — Novembro de 1929 — Las discrepancias de resultados en los ensayos de cemento, Patricio Polomar — Los molinos para via seca, A. B. Elbing — Nuevo método para el ensayo de la manejabilidad de um hormigón, M. Jokujiro Yoshida — Los vibradores pneumáticos — El Viaducto de Teruel — Noticias — Bibliografia — Revista de Revistas.

Revue Brown Boveri — Novembro de 1929 — Comutatrice de grande puissance pour la New-York Edison Co. — La chute de tension dans la cathode d'um arc de vapeu de mercure — L'utilisation rationnelle de la chaleur dans les centrales thermiques justifie-t-elle des frais de premier établissements plus élevés — Divers — La centrale de Rybourg — Schworstadt — Isolateur de traversée rempli d'huile, pour 220 kv avec partie supérieure en grés de qualité spéciale — Installations d'eclairage et de chauffage des voitures de signalisation et d'arrêt en cas de danger pour chemins de fer funiculares.

Indústria Portuguêsa — Proteccionismo — A última conferência internacional do trabalho — Dois cidadãos — A Albufeira do "Pêgo do altar„ em Alcáçer do Sal, Mendes do Amaral — A indústria da energia eléctrica e os maquinismos nos Estados-Unidos da América do Norte — A Feira de Amostras no Estoril — A Exposição de Posnan, Guerra Maia — Os milionários nipónicos — O emprêgo do crómio e seus derivados — O decano dos nossos industriais algodoeiros — Livros e Publicações — Notas e Factos — Movimento industrial — Uma contradança macabra de biliões — Curiosidades — A glorificação de Edison — Trabalhos associativos — Manoel Caetano de Oliveira — Os nossos colaboradores — Legislação.

Boletim da Agência Geral das Colónias — Novembro de 1929 — O Govêrno de Macau, Artur Tamagnini Barbosa — Padroado Português no Extremo-Oriente, J. da Costa Nunes — Vésperas do Ano Novo Chinês, D. Maria Ana Acciaioli Tamagnni — A aclamação del Rei D. João IV em Macau, Frazão de Vascancelos — Aspectos e problemas

de Macau, João dos Santos Monteiro — Climatologia de Macau, Morais Palha — A' maneira de conto, Felix Horta — Uma pagina para a história de Macau, Jaime de Inso — Traços impressionistas de Macau, Bella Sidney Woolf, Mrs. W. T. Southorn — Alguns dados estatísticos sôbre a colónia portuguêsa de Xangai, Francisco de Paula Brito Junior — A Gruta de Camões, Humberto de Avelar — Alguns dados estatísticos sôbre a colónia de Macau — Lugares Selectos da Biblioteca Colonial Portuguêsa — Memoranda do Jardim Colonial de Lisboa — Serviços da Agência Geral das Colónias — Legislação Colonial — Cotação dos produtos coloniais na praça de Lisboa — Informações e Noticias — Revista da Imprensa Colonial (Secção Portuguêsa e Estrangeira) — Bibliografia — English Section — Section Française.

Revista de Artilharia — Outubro de 1929 — A nossa artilharia pesada na Grande Guerra, Cor. Ferreira Martins — A teoria do Universo — A óptica dos lusos, Ten. cor. A. J. Bernardes de Miranda — Fotogrametria aérea — O problema da fotorestituição — Solução adoptada pelo Eng.º M. H. Roussilhe, Cap. e Eng.º Alexandre Gomes de Lemos Correa Leal — Regulação do tiro por meio de rebentamentos altos, J. Fisher — Variedades — Noticiário — Bibliografia.

Revista Portuguêsa de Comunicações — 1 de Dezembro de 1929 — Restrições em transportes ferroviários, Eng.º Heroninio Soares — Caminhos de Ferro, Cor. Guilherme de Azevedo — Caminhos de Ferro do Estado, Eng.º Jales Guimarães — Auto-cars e Camion, Eng.º Vieira de Castro — Os impostos ferroviários em França — Caminhos de Ferro Espanhois — Os melhoramentos introduzidos nos transportes pelas emprêsas ferroviárias estrangeiras — Contra a navegação Colonial — A electrificação da rede ferroviaria de Midi — O decreto n.º 16.620 e as estações dos Caminhos de ferro — Viagens e Transportes — Os caminhos de ferro do Vale de Vouga e a concorrência do automóvel — Os nossos colaboradores — Relações comerciais Luso-Brasileiras — Programa governativo — O progresso das locomotivas — O Govêrno Espanhol e as auto-estradas — A Hulha azul — Em França — Em Inglaterra — Transporte de leite na Companhia Paris-Orléans — T. S. F.

Sciência e Indústria — Novembro de 1929 — O aproveitamento das energias naturais, Eng.º Alberto Jaime de Azevedo — O alumínio no automóvel moderno — Curso de Finanças e Contabilidade Industrial — O motor Diesel e os aviões — Oficina do Curioso — Curso de montadores Electricistas, Eng.º Tito de Sousa Lopes — O aquecimento eléctrico sob o ponto de vista económico — O que é o Plancton e qual a sua importância na economia do mar, A. Candeias — Calor aos domicílios — A Química aplicada às artes e às indústrias, D. António Pereira Forjaz — Secção fotográfica, Ferreira David — Avarias das máquinas electricas — Bibliografia.

Gazeta dos Caminhos de Ferro — 15 de Novembro de 1929 — O plano da rede ferroviária, J. Fernando de Sousa — Desastres ferroviários — Uma aspiração de Alcochete — Progressos ferroviários — Linhas portuguêsas — A ligação terrestre da Europa com a África, Calado Rodrigues — Directissima Bolonha — Firenze — Os caminhos de ferro na Dinamarca — Quarenta anos — Conselho Nacional de Turismo — Imprensa.

Radio Sciencia — Outubro de 1929 — Radio Club de Portugal — Realizações Industriais — Caçador do Éter, Alberto C. M. de Carvalho — A Radio-difusão no País dos Soviets, Eng.º José M. de Guillen Garcia — Madrid New-York — Circuito R. S. 21.

Agros — Maio, Junho e Julho de 1929 — Estação Agrária Nacional, Prof. Azevedo Gomes — A cultura cafezeira no Brasil, Eng.º Pimenta Gomes — Identificação de madeiras, Eng.º João de Carvalho e Vasconcelos — Material vinícola moderno, Eng.º Luís Cincinnato da Costa — Uma excursão zootécnica pelo estrangeiro, Prof. Cesar de Lima Alves — Sementeiras e adubações, Dr. Santana Marques — A transmissão do paludismo, Dr. Luís Ernani Dias Amado — Conservação dos herbários — O Cinema na Agricultura, Albano Homem de Melo — O vinho de maçã, D. Luís de Almada — Aproveitamento dos derivados tartáricos do vinho, Luís Paiva — Lá por fora, J. do A. C. — Noticias e comentários.

Brotéria, Vol. IX, Fas. V — **O Instituto,** Vol. 7, N.º 2 e 3 — **Seara Nova,** N.os 84, 85, 86, 87, 88, 89 — **Neptuno,** Agosto de 1929 — **Política,** N.º 9.

Século, Diário de Notícias, Correio do Sul, Província de Angola, Estado da India, Profissional do Volante.

LIVROS RECEBIDOS

Os Combustíveis — Pelo Eng.º J. Perpétuo da Cruz — *Edição da Imprensa da Universidade de Coimbra.*

Índice das matérias

I — Classificação dos combustíveis.
II — Origem dos combustíveis.
III — Propriedades dos combustíveis.
IV — Preparação dos combustíveis.
V — Combustão.
VI — Os combustíveis portugueses.

Dibujo de Máquinas — Pelo Eng.º Ricardo Schiffner. Revisado y completado pelo Prof. Eng.º Tochtermann — *Manual Técnico Labor (43).*

Índice das matérias

Significación de las letras y abreviaturas que se emplean en el Dibujo de máquinas.

PRIMERA PARTE

Ejercicios de dibujo y cópia del natural

I — Material de dibujo.
II — Ejercicios previos.
III — Dibujo de proyectos.
IV — Dibujo segun modelo.

SEGUNDA PARTE

Los órganos de máquinas más importantes

Roblones y roblonados.
De los tornillos y sus uniones.
Chavetas y uniones con chaveta.
Gorrones.
Ejes y árboles.
Acoplamientos.
Soportes.
Engranajes.
Bibliografia.

Motores de gas e de aceite — Pelo Prof. Eng.º Alfred Kirschke. Tradução do Prof. Eng.º Manuel Lucini — *Manual Técnico Labor (44).*

Índice das matérias

PRIMERA PARTE

Pequenos motores de explosión — Motores de explosión para combustibles líquidos — Instalaciones de gas pobre

Introducción.
I — Generalidades.
II — El gas del alumbrado como generador de fuerza motriz.
III — Los precursores del actual motor de gas.
IV — Cuatro y dos tiempos.
V — El nuevo motor Otto.
VI — Disposición general e instalación de los motores de gas.
VII — Distribución, iguición y regulación de los motores de gas.
VIII — Os motores dc explosión para combustibles líquidos.
IX — Tipos constructivos de alguns motores de explosion para gas e aceite.
X — El motor de explosión como motor de transporte.
XI — Instalaciones de gas pobre.
XII — Gastos de explotación de los motores de gas.
XIII — Motor de gas y máquina de vapor.

SEGUNDA PARTE

I *Grandes Motores de Gas*

Introduccion.
I — Gases empleados como fuerza motriz en los grandes motores.
II — Grandes motores de gas de dos tiempos.
III — Grandes motores de gas de cuatro tiempos.
IV — Comparación del motor de dos tiempos con el de cuatro.
V — Modos de aumentar la potencia de los motores de gas.
VI — Aplicaciones de los motores de gas de gran potencia en las siderúrgicas.

II *Motores de Aceite*

I — Generalidades.
II — El motor Diesel, su evolución, ciclo de trabajo y tipos constructivos.
III — Los combustibles para el motor Diesel, sus cualidades y condiciones de aplicación.
IV — Aplicaciones de los motores Diesel fijos y su comparación con outros motores térmicos.
V — El motor Diesel como máquina marina.
VI — Motores marinos Diesel de marcha lenta.
VII — Motores Diesel de marcha rapida.
VIII — La maquina Michel.
IX — Motores Diesel sus compresor.
X — Los motores de culata incandescente.
XI — Aplicación de los motores de combustible líquido a los barcos de vela e pesqueros.

III *Turbinas de Combustión Interna*

Bibliografia.
Índice alfabético.

BIBLIOGRAFIA

MOVIMENTO DA BIBLIOTECA DO I. S. T.

Volumes entrados em Outubro e Novembro de 1929

E. Gatti — *Tecnologia d'Officina e Didattica del Lavoro.*
E. Cardea — *Corso di Topografia.*
R. Beck — *Lehre von den Erzlagerstätten.*
O. Stutzer — *Die Wichtigsten Lagerstätten der Nicht-Erze Instituto Internacional de Bibliographie Classification Decimale Universelle.*
Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese Relasione al Parlamento sull'andamento dell'Asienda durante l'anno 1928-VI.
E. Prévot — *Topographie,*
Observatório Astronómico de Lisbôa. Circunstâncias do Eclipse Anular—Total de 1912 Abril 17 em Portugal.
Ministerio del Lavoroci Pulblici La Produzione di Energia Elettrica in Italia nel 1929.
A Colónia Portuguesa de Moçambique.
Soplaus Lie — *Gesantiselt Abhandlugen.*
A. A. M. Correia—*Portugal—Geologia e Antropologia em Portugal.*
A. P. de Lima — *A Botânica e a Zoologia.*
M. L. Franco — *Portugal. O Algarve.*
J. Rasteiro — *Portugal. A Agricultura.*
Caminho de Ferro de Benguela.
J. P. da Cruz — *Portugal. A Indústria.*
R. dos Santos — *Portugal. A Arquitectura em Portugal.*
P. J. da Cunha — *Portugal. A Astronomia, a Náutica e as Sciências afins.*
R. Lino — *Portugal. A Casa Portuguesa.*
F. M. da Costa Lobo — *Portugal. A Acção maritima dos Portugueses.*
Federação das Associações dos Professores dos Liceus Portugueses. Congresso Pedagógico do Ensino Secundário Oficial.
J. Barreira. — *Portugal. A Escultura*
J. Couto. — *Portugal. Ourivesaria Portuguesa.*
J. P. Salgado — *Portugal. A Quimica e a Fisica em Portugal.*

Êstes esforços não são, em regra, considerados no cálculo das longarinas e carlingas, quando se empreguem aquêles contraventamentos especiais.

Atendendo à resistência do atrito do aparelho móvel (artigo 9.º), podem os esforços de frenagem ser distribuídos pelo apoio fixo e pelo apoio móvel, tomando como esfôrço horizontal neste último apoio, no máximo, o que compete ao primeiro.

Art.º 8.º — *Pressões laterais de lacête.* — As pressões laterais de lacête serão consideradas como produzidas por uma fôrça móvel, horizontal e normal ao eixo da via, de 5t de intensidade e actuando à altura da cabeça do carril na posição mais desfavorável.

Esta fôrça deve entrar, juntamente com a pressão do vento, nos cálculos dos contraventamentos gerais horizontais estabelecidos na proximidade do tabuleiro, dos contraventamentos verticais e dos pórticos de entrada, bem como no cálculo do contraventamento especial entre as longarinas e destinado a evitar a sua flexão horizontal. Se os banzos dos contraventamentos fôrem formados por vigas do tabuleiro ou por vigas principais de alma cheia, poder-se há, em geral, desprezar o efeito dos choques laterais sôbre êles.

Nas pontes com via em curva não se consideram simultâneamente a fôrça centrífuga e o lacête; só se entra em conta com a acção da fôrça que produzir o maior esfôrço.

As pressões laterais de lacête não são, em geral, tidas em conta no cálculo das longarinas e carlingas.

Art.º 9.º — *Atrito nos aparelhos de apoio móveis.* — O atrito de escorregamento deve ser computado em 0,2 e o do rolamento em 0,03 da reacção vertical correspondente à carga permanente e à sobrecarga sem o coeficiente dinâmico (artigo 17.º).

A resistência de atrito não é geralmente considerada no cálculo das vigas principais, devendo porém ser tida em conta no cálculo dos aparelhos de apoio, das pedras dêstes apoios, dos pilares e dos encontros.

Art.º 10.º — *"Gabarit" do material circulante.* — Todas as partes da ponte deverão dar livre passagem ao *Gabarit* representado na fig. 2.

Nas pontes em curva deve atender-se à inclinação proveniente da sobreelevação do carril exterior.

Art.º 11.º — *Inspecção e pintura.* — Os projectos das pontes metálicas devem ser concebidos de forma que todas as partes possam ser inspeccionadas e pintadas.

Art.º 12.º — *Juntas dos carris.* — Deve procurar-se suprimir as juntas dos carris sempre que isso seja possível, e reduzí-las a 1 milímetro quando o comprimento do tabuleiro fôr muito grande.

Estas juntas em muito contribuem para a intensidade das acções dinâmicas.

CAPÍTULO II

Resistência e estabilidade

Art.º 13.º — *Qualidade dos aços.* — As pontes metálicas deverão ser construídas com aços cujas características estão indicadas no quadro seguinte:

Em Espanha o coeficiente dinâmico é exclusivamente aplicado ao cálculo das vigas principais, e só entra em uma das quatro hipóteses ou combinações de fôrças externas, associado à carga permanente e à sobrecarga.

Na Alemanha aplica-se tanto ao cálculo das vigas principais como ao das vigas do tabuleiro.

Em França o novo Regulamento de 1927 modificou consideràvelmente o Regulamento anterior de 1915 no meio de atender aos efeitos dinâmicos das sobrecargas móveis e que consistia em diminuir virtualmente a carga permanente reduzindo-a a 40 % do seu valor real.

Era um processo bem pouco racional e lógico.

No Relatório respectivo já se declarava ter-se reconhecido, pelo registo das flechas estáticas e das vibrações com o emprêgo de aparelhos automáticos, que o acréscimo dinâmico devido à passagem dos comboios podia atingir 70 % para as longarinas e carlingas, que êste acréscimo diminui ràpidamente à medida que aumenta o comprimento da viga considerada, e que é quási desprezível para os grandes vãos.

No novo Regulamento, o coeficiente dinâmico é dado pela fórmula:

$$1 + \frac{0,4}{1 + 0,2\,l} + \frac{0,6}{1 + 4\,\frac{P}{\delta}}$$

sendo l o comprimento em metros da peça do tabuleiro, viga ou tramo, P o pêso total das cargas permanentes compreendendo o pêso máximo das sobrecargas.

Para uma peça muito curta e leve, l e $\frac{P}{\delta}$ são desprezíveis e o coeficiente pode atingir o valor teórico 2.

Para uma viga principal de 100m de vão e admitindo o valor de $\frac{P}{\delta}$ igual à unidade, o coeficiente reduzir-se-ia a cêrca de 1,14.

Para melhor apreciação e mais exacta comparação dêste coeficiente com os que figuram no quadro, deve-se ter presente que êstes últimos não abrangem os efeitos das fôrças adicionais ou secundárias, que são calculadas à parte, ao passo que no Regulamento Francês só são, em geral, calculadas separadamente a pressão do vento e as variações de temperatura.

A fórmula francesa contém um parâmetro a mais, a relação das cargas e sobrecargas, o que evita a divisão das pontes em várias categorias segundo o tipo de vigas e o modo porque é constituído o tabuleiro, como se procede com as fórmulas em que só entra como parâmetro o vão ou comprimento l.

É, porém, uma fórmula mais complicada e de aplicação mais trabalhosa, com que se chega afinal a resultados muito aproximados em um problema tão complexo e que não é susceptível de grande rigor em vista das numerosas e variáveis causas que podem actuar.

Fôram, pois, preferidas as fórmulas alemãs mais simples, cujo estabelecimento foi precedido de numerosas experiências e que mais confiança devem inspirar, apesar das imperfeições já referidas dos aparelhos de medição.

Fez-se apenas uma modificação nos casos de aplicação de cada uma das

fórmulas para atender a uma circunstância especial que é freqüente nas nossas pontes de caminhos de ferro de via larga.

Geralmente na Alemanha a distância das longarinas é superior à largura da via, o que, além de dar lugar a uma marcha mais suave, atenua o efeito do movimento de lacête nas longarinas e diminui os esforços nas carlingas, ao passo que entre nós, com uma bitola maior, os carris são em regra assentes na prumada das longarinas ou das vigas principais. Esta circunstância deve aumentar o efeito das acções dinâmicas.

Quanto aos limites de fadiga, devem êles ser elevados e aproximar-se do limite de elasticidade à proporção que se introduzem nos cálculos elementos que antes eram desprezados e que permitem uma determinação mais exacta dos esforços reais.

Por isso só nos referimos agora aos limites prescritos em Regulamentos em que figuram explicitamente coeficientes dinâmicos para entrar em conta com os efeitos das cargas em movimento.

Em Espanha, quando se combinam os esforços devidos à carga permanente, sobrecarga, variações de temperatura, frenagem e fôrça centrífuga, o limite de fadiga é de 11 kg/mm²; quando entra a pressão do vento, é de 11,50 kg/mm², e, quando são combinadas a carga permanente e a sobrecarga acrescida do efeito dinâmico, o limite é elevado a 14 kg/mm², mas isto sòmente para o cálculo das vigas principais.

Prescrevem-se ainda reduções para peças sujeitas à flexão por compressão e a esforços alternados de tracção e compressão.

Todos êstes limites entendem-se com um aço, cuja carga mínima de ruptura seja de 40 kg/mm², com alongamento proporcional de 25% e limite mínimo aparente de elasticidade de 25 kg/mm².

Na Alemanha, as pressões laterais de lacête e os esforços longitudinais de frenagem são calculados à parte e os limites de fadiga são 14 kg/mm² e 16 kg/mm², segundo se consideram sòmente as fôrças que no Regulamento se denominam principais ou se entra em conta também com as fôrças adicionais ou secundárias. Há reduções para as peças comprimidas e para as sujeitas a esforços alternados.

No cálculo dos contraventamentos o limite baixa, em geral, a 10 kg/mm².

Êstes limites aplicam-se a um aço com carga de ruptura de 37 a 45 kg/mm², desde que o limite de elasticidade médio seja de 24 kg/mm².

Em França, a sobrecarga entra sempre nos cálculos multiplicada pelo coeficiente dinâmico, e o limite de fadiga é de 13 kg/mm² para a combinação em que entram a carga permanente, sobrecarga e efeitos de temperatura e eleva-se a 14 kg/mm² quando intervém a pressão do vento. Prescrevem-se as habituais verificações para peças comprimidas, mas não há nenhuma disposição taxativa para esforços alternados.

Trata-se de um aço com 42 kg/mm² de carga de ruptura, 24 kg/mm² no limite de elasticidade e 25% de alongamento.

Por coerência com a escolha feita das fórmulas do coeficiente dinâmico, fôram adoptados os limites de fadiga do Regulamento alemão e que estão em perfeita harmonia com as características impostas ao aço (art.º 13.º), cujo limite mínimo de elasticidade foi fixado em 24 kg/mm².

Êstes limites dão margem suficiente, em relação ao limite de elasticidade, para a resistência a esforços secundários provenientes de excentricidades de ligações que não sejam excessivas e não devem ser objecto de um cálculo especial, à influência de defeitos de execução, que possam escapar a uma fisca-

Art.º 4.º — *Fôrça centrífuga.* — Nas pontes com via em curva dever-se há atender à fôrça centrífuga, que será tomada como uma fôrça horizontal, normal ao eixo de via, actuando no centro de gravidade dos veículos e de intensidade

$$H = \frac{P \times v^2 \left(\frac{1000}{60 \times 60}\right)^2}{9{,}81 \times r} = P \times \frac{v^2}{127 \times r}$$

Sendo:

P a carga móvel concentrada em quilogramas;

v a velocidade máxima do combóio em quilômetros-hora;

r o raio da curva em metros.

Supor-se há que o centro de gravidade dos veículos está 1,80m acima da cabeça do carril.

A viga principal interior poderá, em geral, ser calculada para uma fôrça centrífuga igual a metade.

Art.º 5.º — *Efeitos da temperatura.* — Quando a superstrutura metálica não poder contrair-se ou dilatar-se livremente, dever-se há atender no cálculo às variações de temperatura, que serão computadas em — 25° e + 35°.

Em obras importantes ou de tipo excepcional tomar-se hão também em consideração os efeitos das diferenças de temperatura que possa haver entre os seus elementos.

Art.º 6.º — *Pressão do vento.* — A pressão do vento deve geralmente ser considerada como horizontal e computada em 150 kg/m² na ponte com a sobrecarga e em 250 kg/m² na ponte livre.

As superfícies da ponte actuadas pelo vento devem ser avaliadas segundo as dimensões reais das suas diversas partes.

O tabuleiro da ponte será, em geral, considerado como uma viga cheia, pelo menos na altura compreendida entre o nivel dos carris e a parte inferior das longarinas ou das peças do tabuleiro.

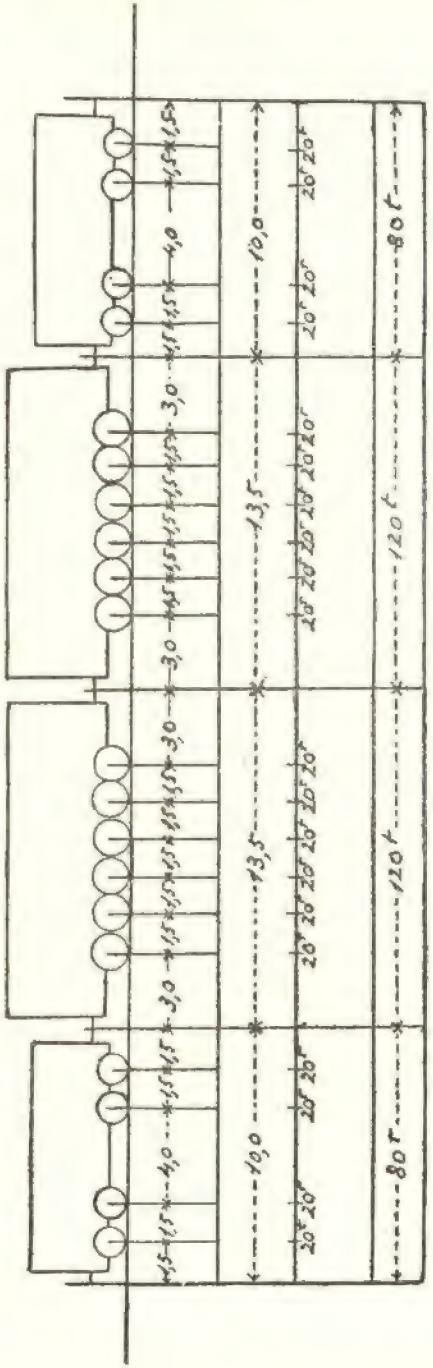
Supor-se há que estas pressões actuam integralmente sôbre a superfície das partes cheias de uma das vigas e sôbre a superfície da parte cheia da outra viga reduzida na proporção entre a superfície vazia e a total da mesma viga.

Um combóio sôbre a ponte será assimilado a um rectângulo de 3 metros de altura, com o lado inferior a 0,m50 acima da cabeça do carril e do comprimento que será determinado em cada caso de forma a produzir os esforços máximos.

Para a verificação do equilíbrio estático do tabuleiro e dos pilares metálicos supor-se há um combóio composto de material vazio pesando 1,3 t/m e cobrindo todo o tramo.

Art.º 7.º — *Esforços longitudinais de frenagem.* — Os esforços longitudinais de frenagem devem ser considerados como uma fôrça horizontal à altura da cabeça do carril e de intensidade igual a 1/7 do pêso de todos os eixos colocados sôbre a ponte.

Êstes esforços devem ser tidos em conta no cálculo dos contraventamentos especialmente destinados a resistir-lhes, no cálculo dos elementos das vigas principais que os transmitem aos aparelhos de apoio, no cálculo dêstes aparelhos, e, em caso de necessidade, no cálculo dos encontros e pilares.


1,5
4,0
1,5
3,0
1,5
3,0
1,5
3,0
1,5
4,0
1,5
10,0
13,5
13,5
10,0
20t
20t
20t

No Regulamento francês há para estradas dois tipos de sobrecargas *A* e *B*, devendo dar-se preferência ao que fôr mais desfavorável.

No primeiro, a faixa de rolagem deverá suportar uma sobrecarga uniforme em kg/m^2 dada pela fórmula:

$$p = 820 - 4l$$

Sendo *l* o vão em metros, com um mínimo de 500 kg/m^2 para vãos superiores a 80^m, e os passeios uma sobrecarga uniforme de 400 kg/m^2.

No segundo tipo, a sobrecarga uniforme sôbre a faixa de rolagem é substituida por tantos comboios tipos quanto o permitam a sua largura e formados cada um de dois camiões com dois eixos distantes de 4^m. O pêso total de cada camião é de 16 t., o pêso do eixo mais pesado de 12 t., e o espaço ocupado de $10^m \times 2,^m50$ de largura.

O quadro seguinte contém os momentos flectores máximos produzidos, segundo o caso, por uma fila de veículos ou por uma sobrecarga uniforme em uma faixa da largura do veículo, de acôrdo com os Regulamentos acima mencionados.

Vãos	Regulamento actual (1897)	Regulamento Espanhol (1925)	REGULAMENTO ALEMÃO (1925)			Regulamento Francês (1927)
			1.ª classe	2.ª classe	3.ª classe	
m	tm	tm	tm	tm	tm	tm
5	7,5	15,3	15,0	10.8	6,4	15,0
10	19,4	35	40,3	28,8	17.2	32,4
20	55,0	100	117,2	88,4	56,6	92,5
30	112,5	191	225,3	175,6	117,2	197
40	200	315	389,4	282	204,3	330
50	312,5	488	486,5	433,8	324,7	485

Como nêste estudo se tem em vista principalmente o caso mais freqüente de pontes em que é possível o cruzamento de dois veículos e como, no Regulamento Alemão, êstes dois veículos, cilindro compressor e camião, não dão sobrecargas simétricas em relação ao eixo da ponte, o quadro dá, para êste Regulamento, os momentos flectores máximos da viga principal mais carregada na hipótese de ser de 5^m a distância entre os planos médios.

É de notar que no Regulamento Espanhol a largura da faixa ocupada pelos veículos é de $2,0^m$ em vez da de $2,^m50$ dos outros regulamentos, devendo portanto adicionar-se uma sobrecarga uniforme de 450 kg/m^2 na largura complementar de $0,^m50$; mas em compensação não há coeficiente dinâmico a aplicar.

Mostra o quadro que os momentos flectores produzidos pelas sobrecargas do Regulamento Francês pouco diferem dos do Regulamento Espanhol e da média entre os momentos flectores das estradas de I e II classe da Alemanha, e vê-se ainda que todos êstes momentos são mui pròximamente o dôbro dos do nosso Regulamento actual.

Art.º 47.º — Coeficiente dinâmico.
Art.º 48.º — Cálculos de resistência.
Art.º 49.º — Provas.
Art.º 50.º — Limite de cargas dos veículos.
Art.º 51.º — Pontes mixtas.

D — **Disposições diversas**

Art.º 52.º — Projectos. Responsabilidades das obras.

A — **Pontes de caminhos de ferro de via normal**

CAPÍTULO I

Bases

Art.º 1.º — *Fôrças externas.* — As fôrças externas a considerar nos cálculos das pontes de caminho de ferro são:

a) Fôrças principais: carga permanente, sobrecarga, fôrça centrífuga e efeitos da temperatura;

b) Fôrças adicionais: pressão de vento, esforços longitudinais de frenagem, pressões laterais de lacête e atrito nos aparelhos de apoio.

Também deverão ser considerados como forças adicionais os desvios e assentamento dos encontros e dos pilares quando influam nas tensões das superstruturas metálicas.

Art.º 2.º — *Carga permanente* — O pêso próprio ou carga permanente será considerado como uniformemente distribuído, a não ser que daí possa resultar êrro apreciável para os esforços a calcular.

Se o pêso real, determinado em vista das dimensões dos diferentes elementos da ponte, fôr superior ao pêso pressuposto que serviu de base aos cálculos, deverão êstes ser repetidos, e, no caso de se produzirem em quaisquer elementos fadigas ou tensões superiores de 3 por cento aos limites admissíveis, será o projecto devidamente rectificado.

Art.º 3.º — *Sobrecarga.* — A carga móvel ou sobrecarga será formada por um combóio-tipo composto de duas locomotivas tender precedidas e seguidas de vagões com as dimensões e pêsos indicados no desenho da pág. seguinte.

Será empregado no cálculo, tanto das vigas principais como das peças do tabuleiro, o sistema constituído por três eixos de 25^t equidistantes de $1,^m60$ sempre que dê lugar a esforços superiores aos produzidos pelo combóio-tipo.

O combóio-tipo será suposto nas posições mais desfavoráveis de modo a produzir os esforços máximos nos diversos elementos a calcular.

Nas pontes de via dupla supor-se há que as duas vias são percorridas simultâneamente no mesmo sentido, quando esta hipótese fôr a mais desfavorável.

O combóio-tipo poderá ser substituído por sobrecargas uniformemente distribuídas, que produzam, em cada caso tratado pelo cálculo, esforços iguais ou superiores aos produzidos por aquêle combóio.

CAPÍTULO II

Resistência e estabilidade

Art.º 13.º — Qualidade de aços.
Art.º 14.º — Peças compridas.
Art.º 15.º — Esforços alternados.
Art.º 16.º — Coeficiente dinâmico.
Art.º 17.º — Vigas do tabuleiro e vigas principais.
Art.º 18.º — Contraventamentos.
Art.º 19.º — Cravações.
Art.º 20.º — Aparelhos de apoio.
Art.º 21.º — Aços especiais.
Art.º 22.º — Equilíbrio estático.
Art.º 23.º — Cantarias e alvenarias dos encontros e pilares.
Art.º 24.º — Flechas.
Art.º 25.º — Montagem e lançamento. Pontes girantes.
Art.º 26.º — Pontes provisórias ou de serviço.
Art.º 27.º — Refôrço das pontes existentes.

CAPÍTULO III

Execução. Exame e provas

Art.º 28.º — Fiscalização da execução.
Art.º 29.º — Exame e provas.
Art.º 30.º — Nivelamentos.
Art.º 31.º — Combóio de provas.
Art.º 32.º — Provas estáticas.
Art.º 33.º — Provas dinâmicas.
Art.º 34.º — Flechas, oscilações laterais e deformações.
Art.º 35.º — Limite do pêso do material circulante.

B — **Pontes de caminho de ferro de via de 1 metro**

Art.º 36.º — Disposições aplicáveis.
Art.º 37.º — Sobrecarga.
Art.º 38.º — Pressão do vento.
Art.º 39.º — Pressões laterais de lacête.
Art.º 40.º — *Gabarit* do material circulante.

C — **Pontes de estradas e pontes mixtas**

Art.º 41.º — Disposições anteriores aplicáveis.
Art.º 42.º — Fôrças externas.
Art.º 43.º — Sobrecargas.
Art.º 44.º — Pressão do vento.
Art.º 45.º — Esforços de frenagem.
Art.º 46.º — Parapeito.

Nota-se ainda que êstes últimos pouco diferem dos das pontes da classe III na Alemanha.

Em todos êstes Regulamentos fôram postos de parte os veículos de tracção animal e exclusivamente adoptados os de tracção mecânica. E' certo que os veículos existentes apresentam uma grande variedade de dimensões e pêsos, mas não é possível nem é necessário que entre as sobrecargas-tipos e êstes veículos haja uma concordância perfeita; bastará que se chegue aos esforços que se desejam, e o importante é simplificar e unificar o mais possível.

Os pêsos das sobrecargas-tipos devem exceder os dos veículos habitualmente em circulação, não só porque há por vezes carregamentos excepcionais, agrícolas, industriais e militares, como porque o estado de conservação das estradas não é de tão fácil fiscalização como o das vias férreas.

É êste o critério que se observa nos Regulamentos citados, e, como as necessidades são sensìvelmente as mesmas em todos os países, não se deverão prescrever sobrecargas inferiores às acima referidas. E não se julgue que elas sejam excessivas, pois há material pesado de artelharia com eixos pesando mais de 13 t. ao qual só corresponderia as sobrecargas da classe I do Regulamento Alemão. Êste material não existe em Portugal.

As dimensões e pêsos dos veículos do Regulamento Espanhol são representados por números que em nada facilitam os cálculos.

No Regulamento Alemão os veículos têm todos as mesmas dimensões, mas a assimetria, no caso de pontes de via dupla, complica-os um pouco.

É o Regulamento Francês que apresenta sobrecargas mais simples, e por isso são elas as propostas com uma pequena modificação na largura entre rastos dos camiões para as adoptar às pontes mais freqüentes entre nós, cuja faixa de rolagem tem apenas 4^m de largura.

Há toda a vantagem, como já foi dito, em adoptar sobrecargas em vigor em países, onde se publicam livros e tabelas que facilitem o trabalho da elaboração de projectos.

Coeficiente dinâmico e limites de fadiga nas pontes de estradas *(Art.^{os} 47.º e 48.º)*

No nosso Regulamento de 1897 e nos Regulamentos Suisso e Italiano os limites de fadiga para as pontes de estradas são um pouco superiores aos prescritos para as de caminhos de ferro, com aumento também das sobrecargas para as vigas de menor vão, exceptuado o Regulamento Suisso onde não existe êste último acréscimo.

No Regulamento Espanhol não há coeficiente dinâmico para as pontes de estrada e os limites de fadiga são os adoptados para as pontes de caminhos de ferro.

A influência das cargas em movimento não pode deixar de ser tida em consideração nas pontes de estradas em vista dos pêsos e velocidades dos veículos que hoje nelas transitam, e a introdução de um coeficiente dinâmico aplicado às sobrecargas será sempre o processo mais racional de realizar tal fim.

Há, porém, muito menos estudos e experiências sôbre os efeitos suplementares devidos a acções dinâmicas nas pontes de estradas do que nas pontes de

caminhos de ferro, e é talvez nos Estados Unidos da América do Norte, que êste assunto tem sido objecto de maiores atenções.

Waddell dá a fórmula

$$\varphi = 1{,}00 + \frac{100}{n\,l + 200}$$

em que l é o vão em pés e n o quociente por 20 da largura total da ponte, também em pés, incluindo os passeios.

Na Alemanha foi recentemente adoptada a fórmula

$$\varphi = 1{,}00 + \frac{60}{l + 50}$$

sendo l o vão em metros, e os limite de fadiga são os mesmos que os prescritos para as pontes de caminhos de ferro.

O quadro seguinte dá os coeficientes dinâmicos calculados pela fórmula Americana para as larguras de pontes de 6m e 12m e pela fórmula Alemã

Vãos	FÓRMULA AMERICANA		Fórmula Alemã
	LARGURA		
m	6m	12m	
1	1,49	1,48	1,40
5	1,43	1,43	1,39
10	1,43	1,38	1,38
20	1.38	1,30	1,35
30	1,34	1,25	1,33
40	1,30	1,22	1,32
50	1,27	1,19	1,30
60	1,25	1,17	1,29
70	1,23	1,15	1,27
80	1,22	1.14	1.26
90	1,20	1,13	1,25
100	1,19	1,12	1,24

Em França a introdução de um segundo parâmetro, — a relação entre a carga e a sobrecarga — além do comprimento da peça, permitiu aplicar às pontes de estradas a fórmula do coeficiente dinâmico prescrita para as pontes de caminhos de ferro. Os limites de fadiga são também os mesmos.

Pelas razões já anteriormente expostas, foi dada preferência à fórmula e aos limites de fadiga do Regulamento Alemão.

REGULAMENTO E INSTRUÇÕES — Para facilidade de leitura e consulta entendeu a Comissão ser conveniente a divisão do seu trabalho em duas partes. A primeira, que constitui o Regulamento propriamente dito, contém o

essencial e indispensável para a elaboração de um projecto; a segunda compreende pormenores complementares, normas e processos de cálculo, e ainda tabelas que auxiliam êstes cálculos.

Lisbôa, 26 de Junho de 1928.

(a) Manuel da Terra Pereira Viana (relator)
(a) Augusto Vieira da Silva
(a) António Eduardo de Andrade Ferrugento Gonçalves

O Secretário da Comissão de Pontes
(a) Francisco Valente Marrecas Ferreira

2 — Regulamento

Decreto n.º 16.781 de 10 de Abril de 1929 com as rectificações de 10 de Setembro de 1929

ÍNDICE

A **Pontes de caminho de ferro de via normal**

CAPÍTULO I

Bases

Art.º 1.º — Fôrças externas.
Art.º 2.º — Carga permanente.
Art.º 3.º — Sobrecarga.
Art.º 4.º — Fôrça centrífuga.
Art.º 5.º — Efeitos da temperatura.
Art.º 6.º — Pressão do vento.
Art.º 7.º — Esforços longitudinais de frenagem.
Art.º 8.º — Pressões laterais de lacête.
Art.º 9.º — Atrito nos aparelhos de apoio móveis.
Art.º 10.º — *Gabarit* do material circulante.
Art.º 11.º — Inspecção e pintura.
Atr.º 12.º — Juntas dos carris.

LIZ

CIMENTO PORTLAND ARTIFICIAL

Em barricas de 180 quilos e sacas de 50 quilos

O melhor e mais regular dos cimentos-Endurecimento rápido-As mais altas resistências

Produção anual de 100.000 toneladas, empregando dois fornos rotativos metálicos

Empresa de Cimentos de Leiria

S. A. R. L. — Capital 8.000:000$00

Fábricas em Maceira — **Martingança**
Escritórios: Rua do Cais de Santarem, 64, 1.º — **LISBOA**
Telefónes n.os 92, 930 e 934 Central
FILIAL DO NORTE — Rua Formosa, 197 — **PORTO**

AGENTES EM TODO O PAÍS

OFICINAS E LABORATÓRIOS

DO

Instituto Superior Técnico

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de CARPINTARIA DE MOLDES, DE INSTRUMENTOS DE PRECISÃO E DE ELECTROTECNÍA, fornecem todo o material escolar e de —demonstração para o ensino técnico— Nos laboratórios de QUÍMICA ANALÍTICA, FÍSICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se análises para o público

Para quaisquer informações dirigir-se ao secretário da comissão executiva

CHUMACEIRAS

para transmissões

e

ROLAMENTOS

d'Esferas d'Encosto

e Cónicas

ACESSORIOS

PARA

AUTOMOVEIS

Automobilista Limitada

160, Rua Alves Correia, 160 — LISBOA

Telef. **N. 4218** Teleg. **Automobilista**

PYREX

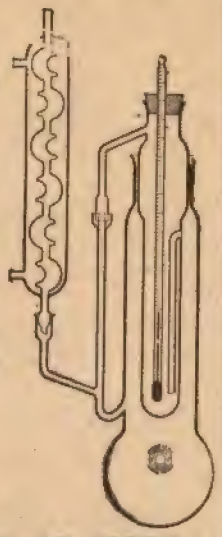
VIDRARIA

PARA

LABORATÓRIOS

E

Indústrias Químicas



O primeiro dos vidros pela sua resistência ao choque e ao calor

Representante e Depositário:

INSTITUTO PASTEUR DE LISBOA

Séde
R. N. do Almada, 69
LISBOA

Secção do Norte
Rua dos Clérigos, 36
PORTO

União Eléctrica Portuguesa

Rua Duque de Loulé, 240

PORTO

Distribuidora de energia da

Queda do Lindoso

(20.000 HP. instalados, 20.000 HP. em montagem)

e seu complemento:

Central Térmica do Freixo — CAMPANHÃ

(1.º grupo 11.000 HP. instalados)

Consultar as novas tarifas

Facilidades para eléctrificação das fábricas

Duarte Ferreira & Filhos

TRAMAGAL e LISBOA

17, Av. Presidente Wilson, 25

Grandes oficinas metalúrgicas junto à estação do C.º de F.º em Tramagal.

Fundição de ferro, aço e outros metais.

Máquinas agrículas. Máquinas industriais. Tractores a Gás Oil. Cilindros de estrada. Motores a gás pobre e a óleos pesados. Bombas e canalisações.

Locomóveis e Debulhadoras

Sociedade Industrial Metalúrgica

Responsabilidade Limitada

(REGISTADO)

◆◆◆

SERRALHARIAS,

CALDEIRARIA,

FERRARIA,

FUNDIÇÕES.

◆◆◆

ESCRITÓRIO

RUA DE S. TIAGO, 13

LISBOA

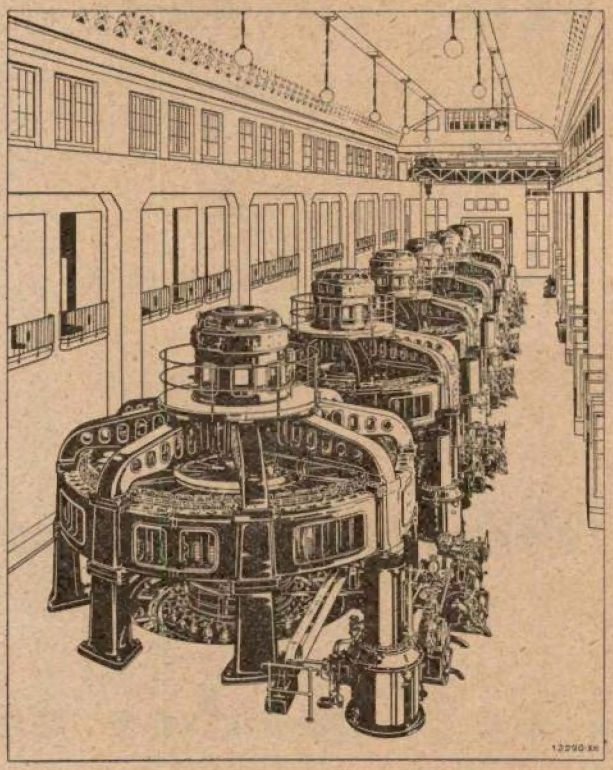
Telefóne **Central 1842**

SOCIEDADE ANÓNIMA

BROWN, BOVERI & CIE

BADEN

Fábricas em Baden e em Munchenstein (SUISSA)



Central de Muehleberg - SUISSA

Representante Geral: **Edouard Dalphin**
Engenheiro-Delegado

Escritório técnico: **Rua Passos Manuel, 191 — PORTO**

Centrais Termo e Hidro - Eléctricas Sub - Estações Eléctricas
Caminhos de Ferro Eléctricos

Carros Eléctricos — Máquinas de Extracção — Motores Eléctricos

Comandos Eléctricos Especiais

Para as máquinas utilizadas nas Fábricas de Fiação
Tecelagem, Acabamentos, Estamparia, Tinturaria, etc.

Sampaio Baptista, L.da

Engenheiros

Electricidade

C. G. E.

Ascensores

OTIS

Material para Estradas

Material de Caminhos de Ferro

Máquinas Textis

Motores a gasolina — Motores a óleo

Filial: PORTO
RUA SÁ DA BANDEIRA, 64, 2.o
Tele { fóne: 2175 / gramas: SAMBAL

Séde: LISBOA
RUA DOS CORREEIROS, 113, 1.o
Tele { fóne: C. 3839 / gramas: TREBLA

Grandes desperdicios escondidos em pequenas contas.

Pensam muitos industriais que o custo da lubrificação das máquinas é simplesmente a soma das contas de oleos e sucede que, muitas vezes, as despezas em lubrificantes são tão pequenas que não chegam a merecer-lhes atenção.

É isto um êrro: o custo da lubrificação não é o valor do oleo consumido mas sim o custo daquilo que o oleo não fez e devia fazer, expresso em:

Despezas devidas a máquinas paradas	— $ —	
Despezas devidas a desgaste evitável.	— $ —	
Despezas devidas a força absorvida por atrictos	— $ —	
Despezas devidas a substituição de peças	— $ —	— $ —
e finalmente, vem a Conta dos Oleos.		— $ —
		— $ —

Tudo isto somado representa uma quantia digna de prender a atenção de qualquer chefe de industria.

Empregar um oleo bom não basta para evitar estes males. **Oleo bom** é uma ideia abstracta. Oleo bom, apropriado para a máquina A, pode prejudicar gravemente a máquina B.

A solução do problema está no emprêgo de um oleo adequado a cada máquina, segundo as condições do seu funcionamento, o qual garantindo-lhe o melhor rendimento, evita o desgaste que conduz a paragens e reparações, assim como à depreciação do material.

Determinar os oleos apropriados para responder às necessidades de cada caso da prática, é tarefa de especialistas em lubrificação.

Os Engenheiros da VACUUM OIL COMPANY ocupando-se exclusivamente de problemas desta ordem, possuem por isso uma experiência vasta que todos podem aproveitar consultando-nos, sem contraír nenhuma especie de obrigação.

GARGOYLE **Lubrificantes**

427

V A C U U M O I L C O M P A N Y

J. Rocha
XXVII
MAQUINAS INDUSTRIAIS ELECTRICIDADE
MOTORES DINAMOS ALTERNADORES
NLDA
NOGUEIRA LIMITADA
ENGENHEIROS
BOMBAS
TUBOS
CONTADORES PARA AGUA E ELECTRICIDADE
ESTUDOS, PROJECTOS E ORÇAMENTOS
SÉDE = LISBOA - 135 - RUA DOS DOURADORES
TELEGRAMAS — NOGUEIRALDA
FILIAL // BRUXELAS / 31 / RUE DE L'UNION